6. Rischio elettrico [AREA ELETTROTECNICA]

6.1. RISCHI CONNESSI ALL'USO DELLA CORRENTE ELETTRICA

Per salvaguardare le persone, le cose e gli impianti stessi da eventi dannosi (corto circuiti, sovracorrenti anomale, interruzioni intempestive, correnti di guasto verso terra, folgorazioni, ecc.), ogni impianto deve essere concepito e strutturato in modo da ridurre nei limiti del possibile la probabilità di guasti e di utilizzi errati da parte di personale anche inesperto, che possono compromettere le due seguenti condizioni:

- la sicurezza (persone e beni);
- la continuità del servizio.

I rischi connessi con l'uso dell'energia elettrica sono essenzialmente:

- dovuti a contatti elettrici diretti (derivati da contatti con elementi normalmente in tensione come l'alveolo di una presa, un conduttore nudo, ecc.);
- dovuti a contatti elettrici indiretti (derivati da contatti che avvengono con elementi finiti sotto tensione a causa del guasto, come la scossa presa quando si apre un frigorifero o si tocca un tornio o una qualsiasi altra macchina);
- di incendio (dovuti a cortocircuiti o sovracorrenti);
- esplosione (dovuti al funzionamento degli impianti elettrici installati in ambienti particolari nei quali è possibile la presenza di miscele esplosive, come ad esempio nei locali caldaia o nei depositi di combustibili).

6.2. AMBITI E SITUAZIONI TIPICHE DEL RISCHIO ELETTRICO

Tra le situazioni e le attività lavorative che impiegano elettricità, devono essere analizzati e verificati:

- pannelli di comandi elettrici;
- impianti elettrici, ad esempio rete principale di adduzione circuiti di illuminazione;
- attrezzature, sistemi di controllo e di isolamento a comando elettrico;
- impiego di attrezzi elettrici portatili;
- cavi elettrici sospesi o volanti.

I contatti elettrici possono essere dovuti a:

- errori nella progettazione dell'impianto;
- errori in fase di costruzione e montaggio delle apparecchiature e degli impianti a causa di un isolamento inadeguato tra circuiti elettrici in tensione;
- manutenzione maldestra o poco frequente degli impianti;
- mancanza o non adeguatezza della messa a terra;
- uso scorretto degli impianti;
- utilizzo di materiali, componenti o apparecchiature non conformi alla regola d'arte.

La protezione dai contatti diretti e indiretti deve essere attuata rispettando la legislazione vigente e le norme CEI (Comitato Elettrotecnico Italiano). E' perciò compito dell'installatore qualificato provvedervi. Bisogna però rispettare anche le seguenti regole pratiche:

- staccare la corrente quando si lavora su un impianto o su un apparecchio elettrico;
- non tentare di riparare un impianto o un apparecchio elettrico se non si dispone delle necessarie competenze.

6.3. PRINCIPALI MISURE DI PREVENZIONE CONTRO I RISCHI ELETTRICI

- In assenza di competenze specifiche, non manomettere i dispositivi elettrici.
- Far riparare immediatamente le parti di dispositivi elettrici guaste o danneggiate.
- Quando necessario, assicurarsi che gli apparecchi elettrici siano impermeabili all'acqua e omologati per gli impieghi in luoghi umidi.
- Utilizzare solo materiale elettrico certificato (IMQ – Istituto Marchio di Qualità - e CEI).
- Non eliminare mai, o modificare, interruttori o altri dispositivi di sicurezza.
- Verificare la presenza degli interruttori differenziali ("salvavita") a monte di ogni circuito elettrico utilizzatore.
- Non modificare mai spine e prese, non inserire spine da 16A in prese da 10A con il riduttore, evitare i grappoli di spine nella stessa presa multipla (utilizzare le apposite "ciabatte").
- Evitare soluzioni improvvisate, quali cavi volanti, e l'utilizzo di isolamenti approssimativi.
- Non aprire mai apparecchi elettrici senza averli prima staccati dalla presa.
- Programmare con cadenza regolare alcuni interventi di manutenzione, di controllo e di verifica degli impianti elettrici (vedi verifiche periodiche per la prevenzione incendi).
- Non tollerare usi impropri di impianti o attrezzature elettriche.
- Usare spine tali da non consentire il contatto accidentale con le parti in tensione durante la fase dell'inserimento o del disinserimento.
- Sostituire subito i cavi deteriorati.

6.4. REQUISITI GENERALI DEGLI IMPIANTI ELETTRICI E NORMATIVA DI RIFERIMENTO

I requisiti tecnici di impianti ed attrezzature elettriche, ma anche di quadri di distribuzione di elettricità, di cabine elettriche, di interruttori, di impianti di illuminazione, di impianti di messa a terra, di impianti installati in luoghi in cui ci sia pericolo di esplosione e di incendio, ecc., sono regolati dal DPR 547/55 (artt. 267-350). Questa normativa è stata ripresa e coordinata da leggi successive (L. 186/68 e L. 46/90), che sanciscono il principio secondo cui le apparecchiature e gli impianti realizzati secondo le norme CEI sono fatti a "regola d'arte", e impongono obblighi precisi e definiti, come ad esempio, quello di includere l'interruttore "salvavita" tra le misure di prevenzione degli infortuni.
Le norme CEI, che rappresentano un termine di riferimento obbligato secondo la L. 186/68, sono contenute in fascicoli ufficiali, e suddivisi per settore di attività, che individuano lo stato dell'arte nel campo dell'elettronica e dell'elettrotecnica e in esse vengono fornite le prescrizioni di sicurezza riguardanti la costruzione di apparecchiature e macchinari elettrici ed elettronici e l'installazione di impianti elettrici.
La L. 46/90 (Norme per la sicurezza degli impianti) ed il suo regolamento di attuazione (DPR 447/91), oltre che ad edifici adibiti ad uso civile, si applica anche ad edifici destinati ad attività produttive e del terziario, agli edifici adibiti a sede di società, ad attività industriale, commerciale, agricola, agli uffici, alle scuole, alle case di cura, ai magazzini, ecc. Rientrano nel capo di applicazione sia gli impianti elettrici installati all'interno degli edifici, che quelli posti all'esterno ma collegati a parti o elementi posti all'interno. La realizzazione dell'impianto elettrico interno ad un'apparecchiatura o ad una macchina non è disciplinato dalla L. 46/90, ma dalle norme di prevenzione degli infortuni dettate da DPR 547/55 e dalla Direttiva Macchine (DPR 459/96).

Le installazioni, gli ampliamenti, le trasformazioni, le manutenzioni di impianti elettrici possono essere eseguite soltanto da ditte o imprese installatrici regolarmente iscritte nel registro delle ditte o nell'albo delle imprese artigiane che abbiano un responsabile tecnico, in possesso di specifici requisiti tecnico-professionali.
Al termine dei lavori l'installatore deve rilasciare la dichiarazione di conformità attestante l'esecuzione del lavoro in conformità alla regola d'arte. La mancanza di tale dichiarazione non permette di ottenere dal Comune il certificato di abitabilità o di agibilità dei locali. Il DPR 447/91 (art. 4) stabilisce, in alcuni casi, l'obbligo di redigere un vero e proprio progetto; questo, consistente in planimetrie, schemi, relazione tecnica con i provvedimenti di sicurezza adottati e indicazione dei materiali impiegati, deve essere realizzato da un professionista competente iscritto ad un albo professionale.

6.5. IMPIANTO DI MESSA A TERRA E DISPOSITIVO DI PROTEZIONE CONTRO LE SCARICHE ATMOSFERICHE

Si tratta di un collegamento tra il terreno e le parti metalliche (masse) degli impianti, ma anche di macchine ed attrezzature che possono andare in tensione o che possono assumere un proprio potenziale elettrico (masse estranee) ed ha lo scopo di scaricare a terra eventuali correnti di guasto. L'impianto di terra deve essere costituito dei seguenti elementi: dispersore, collettore generale di terra, conduttore di terra, conduttori equipotenziali.
Il DPR 462/01 regolamenta il procedimento per la denuncia di installazione delle protezioni contro le scariche atmosferiche, dei dispositivi di messa a terra e degli impianti elettrici pericolosi.

6.6. DOCUMENTAZIONE DA ACQUISIRE

La tabella 14 riassume la principale documentazione da acquisire agli atti rispetto alle norme relative all'impiantistica elettrica e le periodicità previste per le verifiche degli impianti stessi.

Tab. 14 – Documentazione riferita all'impianto elettrico

Impianto	Omologazione	Verifica a campione	Periodicità della verifica	Verificatore
Impianti elettrici in locali ordinari	Dichiarazione di conformità dell'installatore	NO		
Protezione contro le scariche atmosferiche	Dichiarazione di conformità dell'installatore	ISPESL	5 anni	ASL, ARPA o organismo individuato
Impianto di terra in locali ordinari	Dichiarazione di conformità dell'installatore	ISPESL	5 anni	ASL, ARPA o organismo individuato
Impianto di terra in ambienti a maggior rischio in caso di incendio	Dichiarazione di conformità dell'installatore	ISPESL	2 anni	ASL, ARPA o organismo individuato
Impianti elettrici in luoghi con pericolo di esplosione	a cura di ASL o ARPA	NO	2 anni	ASL, ARPA o organismo individuato

7. Sicurezza di macchine e attrezzature da lavoro

[AREA TECNOLOGICA]

7.1. INQUADRAMENTO NORMATIVO

Le attrezzature di lavoro sono regolamentate da una serie di dispositivi legislativi che, a partire dagli anni '50, ne hanno normato i vari aspetti cercando di assicurare la massima sicurezza agli utilizzatori delle stesse. Il DPR 547/55 è alla base di tutta la normativa sulla sicurezza sul lavoro e dedica molti articoli alle attrezzature di lavoro. Successivamente il D.Lgs 626/94 (titolo III), con un approccio a carattere prevalentemente organizzativo, ha regolamentato l'uso delle attrezzature di lavoro da parte dei lavoratori ed individuato gli obblighi prevenzionistici generali a carico del datore di lavoro.
Rispetto a macchine ed attrezzature, sono stati promulgati anche diversi provvedimenti relativi a specifici settori produttivi, che hanno fornito indicazioni generali per l'adozione di efficaci misure di prevenzione infortuni ed igiene del lavoro.
Un'attenzione particolare merita il DPR 459/96 – Direttiva Macchine - ai sensi del quale chiunque immetta sul mercato o metta a disposizione dei lavoratori, dopo modifica o variazione di uso, una macchina deve rispettare i requisiti di sicurezza ed attestarne la conformità mediante dichiarazione CE e marcatura CE. Chiunque venda, noleggi o conceda in uso o in locazione finanziaria macchine o componenti di sicurezza già immessi sul mercato o in servizio alla data del 21/9/96, deve attestare, sotto la propria responsabilità, che esse sono conformi, al momento della consegna, alla legislazione vigente. Va specificato che le macchine immesse sul mercato o già in servizio alla data di entrata in vigore del decreto possono continuare ad essere utilizzate purché conformi alla legislazione preesistente. Stessa condizione deve essere attestata, sotto la propria responsabilità, da chiunque venda, noleggi, conceda in uso o in locazione finanziaria queste macchine.
Il datore di lavoro deve, da parte sua, essere certo che il materiale che acquista ed installa sia conforme alle norme vigenti e altresì che quello già esistente nei reparti sia conforme alle stesse; pur tuttavia, ciò non è sempre sufficiente ai fini del raggiungimento di una adeguata sicurezza dei macchinari e del loro uso.

7.2. ALCUNE MISURE DI PREVENZIONE INFORTUNI

I fattori che influenzano i rischi legati alle macchine sono dovuti al tipo di macchina, al suo funzionamento, ai comandi, ecc.
La valutazione delle macchine e delle attrezzature di lavoro deve riguardare:

- gli organi lavoratori;
- gli elementi mobili;
- gli organi di trasmissione del moto;
- l'impianto elettrico a bordo della macchina;
- i dispositivi di comando;
- la proiezione di materiali;
- la visibilità della zona operativa;
- la stabilità.

Si riassumono alcune caratteristiche che tutte le macchine devono avere:

- gli organi lavoratori e gli elementi mobili che concorrono alle lavorazioni devono essere protetti in modo da evitare contatti accidentali;

- gli organi di trasmissione del moto (ingranaggi, alberi di trasmissione, cinghie e relative pulegge, rulli, cilindri, ecc.) devono essere provvisti di protezioni di robusta costruzione, tale da impedire qualsiasi contatto con l'operatore;
- quando gli organi lavoratori, o altri elementi mobili, possono afferrare, trascinare e sono dotati di notevole inerzia, il dispositivo di arresto della macchina deve comprendere anche un efficace sistema di frenatura che determini l'arresto nel più breve termine possibile;
- le parti accessibili delle macchine devono essere prive, nei limiti consentiti dalle loro funzioni, di angoli acuti, di spigoli vivi, o comunque di superfici che possano causare lesioni;
- la macchina deve garantire una propria stabilità in grado di consentire l'utilizzazione senza rischi di rovesciamento, caduta o spostamento. Qualora sia necessario, la stabilità va garantita anche con appositi mezzi di fissaggio;
- le macchine che, malgrado una illuminazione ambientale sufficiente, possono determinare dei rischi, devono essere fornite di una illuminazione incorporata adeguata alle operazioni da svolgere; tutto ciò non deve creare ulteriori rischi (zona di ombra, abbagliamenti, effetti stroboscopici);
- le parti interne soggette a frequenti ispezioni, regolazioni e manutenzioni devono essere dotate di adeguati dispositivi di illuminazione;
- le macchine che, in relazione alle loro condizioni di lavoro, presentano dei rischi di rottura con conseguenti proiezioni di parti di macchina o del materiale in lavorazione devono essere provviste di schermi protettivi o di idonee misure di sicurezza;
- le macchine devono essere costruite, installate, mantenute in modo da evitare vibrazioni e scuotimenti; qualora tali movimenti siano specifici della funzione tecnologica della macchina devono essere adottate le opportune misure che garantiscano la sicurezza degli edifici e degli addetti;
- gli organi di messa in moto e di arresto dei motori devono essere ben visibili e facilmente manovrabili e non devono poter essere azionati accidentalmente;
- la macchina, dopo l'eventuale interruzione di energia elettrica e la successiva rierogazione, non deve riavviarsi automaticamente;
- le mole abrasive, oltre a possedere le caratteristiche previste dalle norme, non devono funzionare ad una velocità superiore a quella indicata dal costruttore; devono essere protette da cuffie metalliche che lascino scoperto solo il tratto strettamente necessario per la lavorazione e munite di uno schermo trasparente paraschegge infrangibile, a meno che i lavoratori che le usano siano provvisti di occhiali di protezione in dotazione al personale;
- nei torni le viti di fissaggio del pezzo al mandrino devono essere incassate oppure protette da opportuno manicotto;
- i pezzi da forare con il trapano devono essere opportunamente fissati ad evitare che la punta li trascini nel moto rotatorio.

8. Rumore [AREA SCIENTIFICO-TECNOLOGICA]

8.1. DEFINIZIONI

Il suono è generato da una vibrazione che si produce in seno ad un corpo (sorgente) e si propaga nello spazio circostante attraverso mezzi diversi. Quando le vibrazioni si propagano nell'aria, nell'acqua o in qualsiasi altro mezzo, generano una variazione di pressione che l'orecchio umano riesce a rilevare. L'orecchio è lo "strumento" che permette all'uomo di percepire le vibrazioni sonore e che trasforma gli impulsi "meccanici", trasmessi al suo interno, in impulsi "nervosi" da inviare al cervello.
Il rumore è inteso normalmente come un suono di natura casuale, normalmente associato ad una sensazione di fastidio, ma va inteso per rumore, ai sensi della normativa, qualunque suono che possa recare danno, in qualunque forma, all'organismo umano.

8.2. CARATTERISTICHE FISICHE DEL SUONO

Un qualsiasi suono è rappresentabile come sovrapposizione di oscillazioni periodiche di forma sinusoidale; tali oscillazioni sono associate ai cosiddetti suoni puri. Un suono puro risulta caratterizzato da una serie di parametri definiti come segue:

- *Frequenza (f):* numero di oscillazioni dell'onda sonora in un secondo; si misura in Herz.
- *Periodo dell'onda (T):* tempo necessario perché si verifichi un'oscillazione completa; si misura in secondi (è l'inverso della frequenza).
- *Lunghezza d'onda (L)*: distanza tra due creste successive (distanza percorsa dall'onda in un periodo). Fissato il mezzo di propagazione, la lunghezza d'onda è inversamente proporzionale alla frequenza.
- *Intensità (I):* quantità di energia che si distribuisce in un secondo sull'unità di superficie (proporzionale al quadrato della variazione di pressione associata all'onda sonora).

8.3. COME L'ORECCHIO PERCEPISCE IL RUMORE

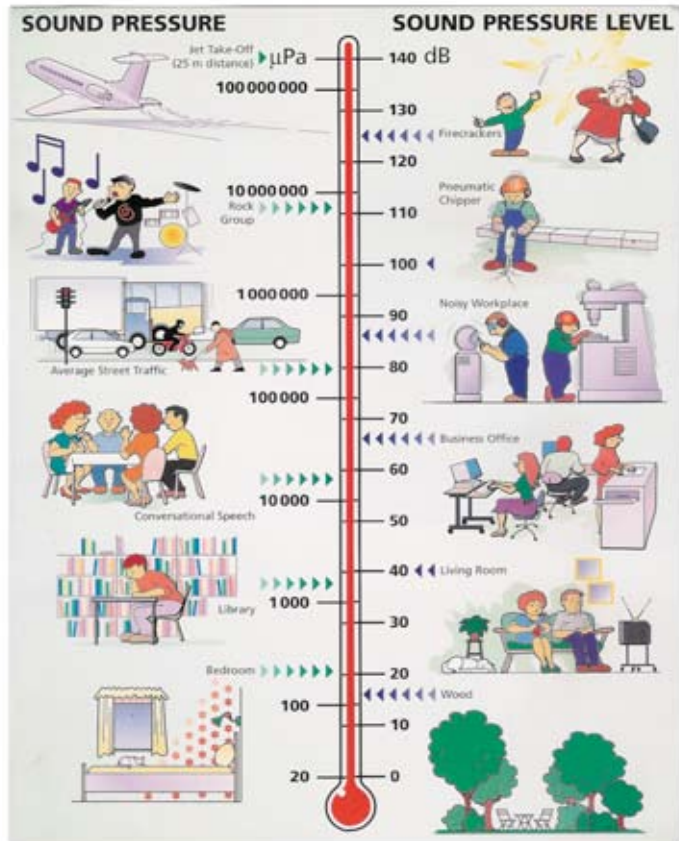
Due sono le caratteristiche che deve possedere un suono per essere percepito dall'orecchio umano:

1) intensità compresa fra la "soglia di udibilità" (minimo) e la "soglia del dolore" (massimo);
2) frequenza compresa tra 20 e 20.000 Herz; frequenze inferiori a 20 Hz sono dette infrasuoni, mentre oltre 20.000 Hz si hanno gli ultrasuoni.

Poiché la dinamicità dell'udito umano (dalla soglia di udibilità a quella del dolore) è estremamente ampia, e l'orecchio umano non ha una risposta lineare, è stata introdotta una scala logaritmica: la scala dei decibel (dB).
Il decibel è una misura relativa di intensità ed è definito dalla relazione:

$$db=10 \log_{10} \frac{I}{I_0}$$

dove I_0 è l'intensità della soglia di udibilità.

Fig. 15 - Misure di pressione sonora: confronto fra scala logaritmica di intensità (in decibel) e lineare di pressione (in micro-Pascal)

L'orecchio umano non è ugualmente sensibile a tutte le frequenze, ma è più sensibile nel campo compreso fra 2.000 Hz e 5.000 Hz ed è molto meno sensibile alle frequenze estremamente elevate o estremamente basse.

L'apparato uditivo è composto da tre parti principali: orecchio esterno, medio e interno (Fig. 16):

orecchio esterno: il padiglione auricolare ha la funzione di captare le onde sonore e di contribuire alla localizzazione del suono che, attraverso il condotto o meato uditivo, raggiunge e fa vibrare la membrana del timpano;

orecchio medio: le vibrazioni della membrana del timpano vengono trasmesse all'orecchio interno tramite tre ossicini (martello, incudine e staffa), i quali, agendo come leve, amplificano di circa 20 volte il suono;

orecchio interno: le vibrazioni trasmesse dalla catena di ossicini provocano una pressione sul liquido contenuto nella coclea, cavità a forma di chiocciola; le variazioni di pressione del liquido deformano una membrana, chiamata membrana basilare al di sopra della quale si trova l'organo del Corti, in cui vi sono migliaia di cellule sensoriali (cellule cigliate) che trasformano l'energia sonora in impulsi nervosi che, attraverso il nervo acustico, vengono trasmessi ai centri acustici del cervello.

Fig. 16 – Sezione dell'orecchio

8.4. DISTURBI ARRECATI DAL RUMORE

Effetti uditivi. Gli effetti dannosi che si ripercuotono sull'apparato uditivo possono manifestarsi sotto forma di: modificazioni patologiche irreversibili (sordità da rumore) per esposizione prolungata (anni), oppure modificazioni reversibili da trauma acustico acuto. La sordità professionale da trauma acustico cronico è in genere bilaterale, ha inizio con deficit a 4000 Hz e successiva estensione alle altre frequenze, con un andamento lento e progressivo ed una stabilizzazione del danno se cessa l'esposizione. L'ipoacusia da rumore (riduzione dell'udito) è la malattia professionale maggiormente denunciata.
Effetti extrauditivi. Tali effetti possono interessare quasi tutti gli organi e gli apparati interni con disturbi funzionali ed organici, quali: diminuzione dell'efficienza cardiaca, aumento ed accelerazione della frequenza respiratoria, ulcere piloriche e duodenali nell'apparato intestinale, danni al sistema nervoso con modificazioni elettroencefalografiche, stati di depressione, eccitazione, nevrosi.
Effetti sull'attività lavorativa. La prolungata esposizione al rumore può provocare una diminuzione dell'efficienza lavorativa a causa dell'interferenza nelle comunicazioni verbali e di una notevole azione stancante sulle funzioni psico-motorie. Inoltre si può verificare una significativa attenuazione dello stato di vigilanza e dell'attenzione degli operatori con conseguente aumento del rischio di infortuni.

Tab. 17 – Correlazione tra intensità sonora e reazione psicofisica

dB(A)	Sorgente di rumore	Reazione psicofisica
30-40	Conversazione a bassa voce	Quiete
50	Ambiente domestico, teatro	
60	Voce alta, ufficio rumoroso, radio	Normalità, ma possibile senso di fastidio
70	Telefono, tv, radio ad alto volume	Sensazioni di fastidio
80	Strada con traffico medio	
90	Strada con traffico intenso	Disagio sensibile, pericolo di sordità temporanea
100	Autotreno, treno	
110	Gruppo rock, moto, clacson	
120-130	Sirena, martello pneumatico, aereo	Soglia del dolore, gravi danni all'udito

8.5. MISURA DEL RUMORE

Le misure del rumore sono dirette, in generale, ad individuare il livello di pressione sonora presente nel punto di rilevazione. Lo strumento più comunemente usato a tal fine è il fonometro. Questo strumento è formato da un microfono molto sensibile, che converte le vibrazioni sonore in segnali elettrici, da una serie di circuiti amplificatori e da un dispositivo di lettura che permette di leggere il livello sonoro direttamente in dB. E' generalmente progettato per una gamma di frequenze comprese tra i 30 e i 16.000 Hz ed un intervallo di intensità sonore che va da 40 a 130 dB. Può essere corredato da filtri elettroacustici, selettori di banda, per eseguire le analisi in frequenza di ottava o in un terzo di ottava, permettendo di misurare il livello di pressione relativo alla banda di frequenza selezionata. I fonometri, inoltre, sono in grado di misurare il rumore impulsivo e i livelli di picco.
Data la diversa sensibilità dell'orecchio umano alle diverse frequenze, i fonometri sono dotati di curve di ponderazione (A, B, C, D) che simulano il comportamento dell'orecchio.
I criteri e le norme internazionali relative alla valutazione del rischio rumore in ambiente di vita e di lavoro prevedono la misura dei livelli di pressione sonora mediante la scala A, in quanto, in seguito a ricerche approfondite, è risultato che i valori determinati con questa scala sono indicativi della sensazione uditiva umana. I livelli misurati con l'utilizzo di questa curva di ponderazione sono espressi con il simbolo dB(A).
Le misure ambientali richieste dalla normativa italiana prevedono l'uso di un fonometro di classe 1 secondo la IEC 651 oppure di un fonometro integratore conforme alla IEC 804. Quest'ultimo permette di misurare direttamente il livello equivalente continuo (Leq) della rumorosità ambientale che rappresenta quel livello costante di rumore che produce sull'organismo gli stessi effetti del rumore variabile oggetto della misura, purché della medesima durata complessiva.
Il D.Lgs 277/91 prevede che lo strumento di misura sia tarato ad intervalli non superiori ad un anno e calibrato prima e dopo ogni intervento di misura. Inoltre prevede che le misure siano eseguite nelle postazioni di lavoro occupate dal lavoratore, ponendo il microfono ad un'altezza convenzionale di 1.5 m dal piano di calpestio, ovvero con strumento fissato direttamente sulla persona ("dosimetro"); la localizzazione e la durata delle misure devono essere congrue ai fini della rappresentatività dei valori ottenuti.

8.5.1. Livello equivalente di pressione sonora

Per poter valutare correttamente l'entità del rischio rumore è necessario conoscere il valore dell'intensità (in decibel) ed il tempo in cui si è esposti: in questo modo si può calcolare il livello di esposizione personale a rumore (Lep,d) che rappresenta l'entità del rischio. Per quantificare la percentuale di rischio da danni acustici a cui è sottoposto un operatore in un ambiente di lavoro rumoroso bisogna perciò conoscere quali postazioni egli occupa durante l'arco delle 8 ore lavorative e i tempi di permanenza in ciascuna di esse, dopodiché si misura il livello di pressione sonora equivalente cui è sottoposto nei relativi tempi parziali.
Tale valutazione perde di significato se i livelli sono particolarmente elevati, tali da risultare potenzialmente dannosi indipendentemente dal tempo di esposizione. Occorre allora valutare anche il livello di picco.

8.5.2. Livello di esposizione personale giornaliero (LEP,d) e livello di esposizione personale settimanale (LEP,w)

La direttiva CEE 86/188 e il D.Lgs 277/91 definiscono precisamente come deve essere determinata l'esposizione quotidiana personale di un lavoratore.
Il livello di esposizione giornaliero (Lep, d) è il risultato di una espressione matematica che combina sia i livelli equivalenti di pressione sonora rilevati nelle varie postazioni di lavoro (Leq(A)) durante un turno di lavoro, che i tempi per i quali la persona è esposta a quei livelli di rumore.

$$\text{Lep,d} = 10 \cdot Log_{10}\left(\sum T_i \cdot 10^{L_i/10}\right)/T_0$$

dove è T_o = 8 ore ed L_i = livelli sonori equivalenti corrispondenti ai tempi T_i.

Può anche succedere che l'attività lavorativa presenti differenze, in termini di esposizione al rumore, fra un giorno e l'altro della settimana. In questo caso può essere necessario valutare il valore del livello di esposizione individuale al rumore settimanale (Lep, w) dato dalla combinazione dei vari Lep,d.
I livelli di esposizione devono essere valutati indipendentemente dalla disponibilità e dall'utilizzo dei mezzi di protezione personale.

8.6. RAPPORTO DI VALUTAZIONE DELL'ESPOSIZIONE A RUMORE

Per le attività lavorative nelle quali non vi sia presenza di rilevanti sorgenti di rumore (es. uffici, attività commerciali) è ammessa la possibilità di non ricorrere a misurazioni fonometriche quando il datore di lavoro ritiene "fondatamente" che il livello di esposizione personale dei lavoratori sia inferiore alla soglia di 80 dB(A). In questi casi il datore di lavoro redige un'autocertificazione nella quale devono essere riportati i criteri e le motivazioni che lo hanno indotto ad escludere il superamento degli 80 dB(A), come i risultati di misure estemporanee, la manifesta assenza di fonti di rumorosità significative, i confronti con situazioni analoghe, i dati di letteratura.
Nel caso in cui, invece, vengano effettuate le misurazioni fonometriche, a conclusione della valutazione dell'esposizione a rumore deve essere redatta la relazione tecnica prodotta dal personale competente.
La relazione deve riportare:

- le caratteristiche della strumentazione utilizzata (costruttore, denominazione, ente o ditta che ha effettuato la taratura e la data della stessa);
- il nominativo della persona che ha effettuato le misure;
- la data di effettuazione dei rilevamenti fonometrici;
- il lay-out del luogo di lavoro con indicazioni dei punti di misura;
- la descrizione del ciclo produttivo;
- l'elenco delle posizioni dei rilevamenti con indicati: il livello equivalente di pressione acustica ponderata (A) e l'eventuale superamento di 140 dB (lin), la durata effettiva della rilevazione, le condizioni operative della macchina/attività in esame e dei macchinari/attività a contorno al momento dell'effettuazione delle misure;
- la tabella riportante, per ogni mansione operativa, i relativi tempi di esposizione il Leq, la posizione individuata sulla piantina, il valore calcolato di Lep,d o Lep,w.

Al fine di una corretta valutazione dell'esposizione a rumore, devono essere consultati i lavoratori o il loro rappresentante soprattutto in relazione all'analisi delle lavorazioni, ai compiti, alle mansioni e ai tempi di esposizione.
La normativa prevede che la valutazione dell'esposizione a rumore venga ripetuta ad opportuni intervalli senza stabilire scadenze temporali o criteri per la loro definizione. Resta l'obbligo per il datore di lavoro di ripetere la valutazione del rumore ogni qualvolta sia introdotto un mutamento nelle lavorazioni, che influisca in modo sostanziale sul rumore prodotto, oppure quando l'organo di vigilanza lo richieda con provvedimento motivato.
I lavoratori o i loro rappresentanti hanno il diritto di ricevere copia dei risultati del rapporto di valutazione dell'esposizione a rumore eseguita in azienda.

8.7. PRINCIPALI RIFERIMENTI NORMATIVI

DPR 303/56 *Norme generali per l'igiene del lavoro*
D.Lgs 277/91 *Attuazione delle direttive n. 80/1107/CEE, n. 82/685/CEE, n. 837477/CEE, n. 86/188/CEE e n. 88/642/CEE, in materia di protezione dei lavoratori contro i rischi derivanti da esposizione ad agenti chimici, fisici e biologici durante il lavoro, a norma dell'art. 7 della legge 30 luglio 1990, n. 212*

Mentre il DPR 303/56 (art. 24) considera il rumore, assieme a scuotimenti e vibrazioni, essenzialmente per i suoi effetti extrauditivi, il D.Lgs 277/91 tutela i lavoratori dal rischio di ipoacusia.
Il D.Lgs 277/91 si basa sulla definizione di *Esposizione quotidiana personale di un lavoratore al rumore* Lep,d,. Infatti in funzione dei valori assunti da tale grandezza si adottano le seguenti misure:

Lep,d < 80 dB(A)
Il rischio è da considerarsi nullo.

Lep,d 80 - 85 dB(A)
Il datore di lavoro ha l'obbligo di:
- effettuare periodicamente i rilievi dei livelli di esposizione;
- fornire adeguata informazione ai lavoratori sui rischi per l'udito di una lunga esposizione al rumore;
- fornire il controllo sanitario agli operatori che ne fanno richiesta;
- tenere a disposizione dell'organo di vigilanza le valutazioni del rischio rumore.

Lep,d 86 - 90 dB(A)
Il datore di lavoro ha inoltre l'obbligo di:
- fornire ai lavoratori i dispositivi di protezione per l'udito adatti al tipo di attività svolta;
- sottoporre i lavoratori a controllo sanitario, almeno biennale;
- formare lavoratori sull'uso corretto dei mezzi di protezione individuali e sull'utilizzo corretto dei macchinari per minimizzare i rischi per l'udito.

> Lep,d 90 dB(A)
Il datore di lavoro ha inoltre l'obbligo di:
- comunicare all'organo di vigilanza le misure adottate per minimizzare i rischi per l'udito entro 30 giorni dall'accertamento del superamento;
- disporre ed esigere l'uso appropriato dei dispositivi di protezione individuale dell'udito;
- perimetrare e segnalare le zone di lavoro che comportano esposizione superiore a 90 dB(A);

- sottoporre i lavoratori a visite mediche preventive e periodiche, almeno annuali;
- iscrivere nel “registro degli esposti” i lavoratori la cui esposizione quotidiana personale è superiore 90 dB(A).

8.8. PRECAUZIONI E MISURE DI PREVENZIONE DA ADOTTARE

Per prevenire i danni da rumore è necessario agire su due fronti: quello del controllo ambientale e quello della tutela degli esposti. Nel primo caso si dovranno effettuare bonifiche sugli impianti o interventi nell’ambiente lavorativo per eliminare le fonti di rumore o per contenerlo entro i valori accettabili per l’esposizione individuale; nel secondo caso si ricorre all’uso di dispositivi personali di protezione.

8.8.1. Controllo ambientale.

L’abbattimento del rumore può essere attuato già in fase di progettazione e di costruzione di un impianto. Tale compito spetta ai progettisti ed agli imprenditori i quali debbono mettere in opera installazioni e impianti il più possibile silenziosi già all’acquisto delle macchine (ad es. si deve richiedere che le macchine portino il marchio CE e che sia indicato il livello sonoro emesso).

8.8.2. Abbattimento del rumore mediante interventi sulla sua propagazione

La riduzione della propagazione del rumore si effettua mediante:

- fonoisolamento;
- smorzamento delle vibrazioni trasmesse alle strutture;
- rivestimento dei locali con pannelli fonoassorbenti.

Il fonoisolamento consiste nell'isolare la sorgente di rumore in un involucro completamente chiuso e rivestito internamente con materiali fonoassorbenti.
Le vibrazioni prodotte dagli elementi in moto di alcune macchine possono venire trasmesse ai solai, alle pareti e alle strutture portanti. Per evitare ciò è necessario installare le macchine su supporti costituiti da materiali atti a smorzare le vibrazioni (gomme, ammortizzatori a molle, tappeti in feltro, ecc.).
Il rivestimento dei locali con pannelli fonoassorbenti, infine, ha lo scopo di attenuare i rumori riflessi dalle pareti ai soffitti.
Un altro accorgimento fondamentale riguarda, infine, la buona manutenzione delle macchine e degli impianti.

8.8.3. Tutela personale

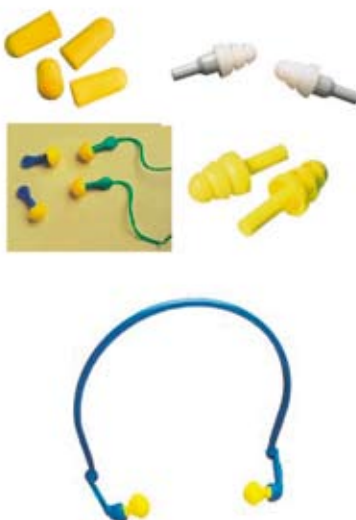
8.8.3.1. Dispositivi di protezione individuale

Il datore di lavoro fornisce i dispositivi di protezione individuale per l’udito a tutti i lavoratori la cui esposizione personale è pari o superiore a 85 dB(A). I protettori auricolari devono essere capaci di ridurre il rumore che arriva alle strutture nervose dell’orecchio interno. Inoltre devono essere di facile uso, non impedire la comunicazione verbale, non determinare fastidio o irritazione locale (devono essere ben tollerati). (vedi anche “Dispositivi di protezione dell’udito”)

I tre tipi base di protezione per l'udito sono:

1. Tappi

Il rimedio più semplice è l'uso di batuffoli di cotone, ma risulta di dubbia efficacia e a volte anche dannoso per i residui di cotone che possono permanere nel meato acustico. Occorre invece utilizzare veri e propri tappi acustici, appositamente prodotti allo scopo di proteggere l'udito, purchè inseriti nel modo corretto all'interno delle orecchie.

Fig. 18 – Modelli di tappi auricolari

2. Capsule canalari o unità semiauricolari

Queste capsule sono fatte di una sostanza soffice simile alla gomma; una leggera anima in materiale più rigido le mantiene in posizione. Rappresentano un'alternativa per chi non può usare i tappi e per chi ha bisogno di entrare e uscire frequentemente da un locale con un forte rumore.

3. Cuffie

Le cuffie possono proteggere da rumori forti ad alta frequenza. Possono ridurre i livelli del suono di 15-30 dB.

Fig. 19 – Modelli di cuffie

Fig. 20 – Protezione uditiva dei vari modelli di protettori auricolari

Tipo di protezione	Campo di frequenza in hertz				
	1-20	20-100	100-800	800-8000	>8000
Tappi	5-10	5-20	20-35	30-40	30-40
Tappi a inserzione non completa	5-10	5-20	15-20	25-40	30-40
Cuffie	0-2	2-15	15-35	30-45	35-45
Tappi e cuffie combinati	10-15	15-25	25-45	30-60	40-60
Cuffie per comunicazione	0-2	2-10	10-30	25-40	30-40
Elmetto	0-2	2-7	7-20	20-55	30-55
Elmetto integrale (chiusura totale della testa)	3-8	5-10	10-25	30-60	30-60

I numeri sono i valori approssimati minimi e massimi della protezione uditiva fornita dai vari tipi di apparecchi, in dB.

8.8.4. Controllo sanitario dei lavoratori esposti a rumore

Nei casi in cui è presumibile una significativa esposizione al rumore (>80 dB(A)), diventa importante sottoporre i lavoratori esposti ad accertamenti sanitari preventivi e periodici che possono permettere di evidenziare danni ancora in una fase iniziale.
La legge prescrive che il controllo sanitario sia biennale per tutti i lavoratori con Lep,d o Lep,w al di sopra di 85 dB(A). Oltre i 90 dB(A) il controllo diviene annuale e si ha l'ulteriore obbligo di conservare un registro degli esposti. Per la fascia bassa tra gli 80 e 85 dB(A) di esposizione individuale, il controllo sanitario viene effettuato su richiesta del lavoratore, dietro conferma del medico.

8.9. RUMORE A SCUOLA

L'ambiente in cui si svolgono le attività degli istituti scolastici è generalmente inserito in un contesto urbanizzato; quindi, alla rumorosità specifica derivante dalle attività svolte nei laboratori, dalle voci nelle aule, si somma quella derivante dal rumore urbano (che determina livelli intorno ai 60 decibel).
Il rumore interferisce sull'apprendimento e sulle prestazioni intellettuali in generale; la lettura, l'attenzione, la risoluzione dei problemi e la memorizzazione sono tra le attività cognitive che maggiormente risentono di ambienti rumorosi, tanto che le linee guida dell'OMS indicano, per le aule scolastiche, valori guida per quanto riguarda il livello

sonoro e il tempo di riverbero rispettivamente di 35 dB(A) e 0.6s. Nell'organizzazione planimetrica delle varie parti della scuola sarebbe opportuno situare le aule nelle zone più tranquille e i reparti più rumorosi (palestre, laboratori) verso la strada.
Anche se è vero che il rumore nelle scuole difficilmente origina ipoacusie, esso può però procurare danni extrauditivi. Tutto questo va poi associato al fatto che gli ambienti di vita extralavorativi non sono certamente silenziosi determinando un'esposizione pressoché continua. Inoltre il rumore presente costringe ad alzare la voce per farsi sentire e gli insegnanti che devono effettuare abitualmente tale sforzo possono incorrere in laringiti croniche.

Scuola dell'infanzia

L'attività lavorativa del personale docente e non docente è influenzato da un clima acustico a carattere estremamente variabile e dipendente prevalentemente da fattori umani (impostazione dell'attività didattica, numero dei bambini presenti, caratteristiche dei locali in cui si svolge).
La "rumorosità" indotta dall'attività viene, inoltre, accentuata se i locali presentano pareti dalle caratteristiche "riverberanti". Da indagini fonometriche effettuate dall'ISPESL e da uno studio dell'Institut fur Arbeitwissenschaft dell'Università di Kassel, risulta che, nei casi esaminati, il livello di esposizione giornaliera del personale docente può superare 85 dB(A) e quello del personale non docente può superare 80 dB(A). In entrambi gli studi vengono evidenziate attività con livello di pressione sonora più elevata, che può superare anche i 90 dB(A), quali ad esempio "canto, gioco e attività ginnica in palestra", "lezione di ballo e sistemazione finale dell'aula" e attività con esposizione inferiore a 80 dB(A), quali ad esempio, la "pausa della merenda".
E' stato inoltre misurato il tempo di riverberazione nei locali oggetto delle rilevazioni: esso è risultato eccedente il valore limite fissato dal DM 18/12/75, con conseguente aumento dell'energia acustica diffusa nell'ambiente.
Lo studio dell'Università di Kassel presenta anche i livelli di esposizione al rumore successivi alla bonifica acustica dei locali, evidenziando, a parità di attività e di personale esaminato, una diminuzione del livello di pressione sonora tra 1 e 2.5 dB(A) e un conseguente livello di esposizione giornaliera dei docenti superiore a 80, ma inferiore a 85 dB(A). E' quindi presumibile, in assenza di studi sistematici sul settore, che, anche in Italia, in ambienti di condizioni acustiche a norma, in presenza di classi numerose, il livello di esposizione giornaliera del personale docente sia compreso tra 80-85 dB(A) e quello del personale non docente sia inferiore a 80 dB(A).

Scuola primaria

Nelle scuole primarie, come in quelle dell'infanzia, la rumorosità è legata al fattore umano.
L'attività scolastica è, però, meno improntata sul fattore ludico, più variabile nel corso della giornata e diversificata nei giorni della settimana. Si riscontreranno verosimilmente, anche in questo caso, locali non a norma relativamente ai requisiti acustici (in particolare palestre e mense), ma la permanenza dei docenti in questi locali è limitata a poche ore settimanali. E' da ritenere pertanto che il livello di esposizione settimanali dei docenti sia generalmente inferiore a 80 dB(A).

Scuola secondaria

Non si ritiene che gli insegnanti teorici delle scuole secondarie presentino livelli di esposizione al rumore superiore a 80 dB(A). Eventuali macchinari rumorosi che si possono trovare nei laboratori di tecnica, nelle scuole secondarie di primo grado, sono di uso molto saltuario.

Particolare potrebbe presentarsi, invece, la condizione lavorativa dei docenti di educazione fisica, ove la palestra presentasse caratteristiche acustiche inadeguate. Tali docenti, infatti, trascorrono il loro tempo di lavoro (orario di cattedra) quasi esclusivamente in palestra. L'attività di educazione fisica prevede, spesso, una parte ludica o di avvio a sport di squadra che implica l'utilizzo del palleggio e un forte coinvolgimento emotivo dei ragazzi che accompagnano la partita con grida di incitamento. Inoltre, l'insegnante spesso usa per l'arbitraggio o per la docenza stessa un tono di voce elevato e talvolta il fischietto. La "rumorosità" in palestra è, quindi, generalmente significativa e lo è, in particolare, nei locali nei quali i tempi di riverberazione sono elevati. Cautelativamente, se vi sono lamentele da parte del personale, è consigliabile procedere a rilevazioni fonometriche e ad un calcolo accurato del livello di esposizione settimanale del docente. Nell'ambito di un'indagine sul rumore effettuata nelle scuole secondarie di primo grado, in un caso, nel quale la palestra presentava pareti estremamente riverberanti, il livello di esposizione settimanale ha evidenziato un Lep,w vicino a 90 dB(A).
In laboratori di meccanica o di falegnameria degli istituti ad indirizzo tecnico-professionale, alcune macchine possono produrre livelli di rumorosità elevati, tuttavia è improbabile che si raggiungano livelli di esposizione superiori a 85 dB(A), considerati i tempi contenuti di impiego: nei confronti degli assistenti di laboratorio va considerata la necessità di procedere a rilevazioni fonometriche se il livello di esposizione non sia desumibile da misure fatte in situazioni analoghe oppure deducibile dal livello di rumore prodotto dalle macchine dichiarato nella certificazione allegata (con la direttiva macchine infatti ogni attrezzatura deve essere accompagnata da un "libretto" con le indicazioni tecniche anche riferite al rumore prodotto).

9. Rischio chimico [AREA CHIMICA]

9.1. AGENTI CHIMICI

Si definiscono "agenti chimici" (art. 60 ter D.Lgs 25/02) le sostanze utilizzate come materie prime, o presenti sotto forma di intermedi, ovvero di prodotti secondari od indesiderati (tra cui i rifiuti), sia di origine naturale che prodotti industrialmente; essi sono definiti "pericolosi" quando rientrano nelle categorie previste dalla Classificazione Ufficiale della Comunità Europea (vedi paragrafo successivo), ovvero quando abbiano comunque caratteristiche di pericolosità in base alle loro natura o alle condizioni di utilizzo nei luoghi di lavoro (ad esempio per temperature o pressione di utilizzo elevate).

9.2. ATTIVITÀ CHE COMPORTANO LA PRESENZA DI AGENTI CHIMICI

Si considera ogni attività lavorativa in cui sono utilizzati agenti chimici, o se ne prevede l'utilizzo, in ogni tipo di procedimento, compresi la produzione, la manipolazione, l'immagazzinamento, il trasporto o l'eliminazione e il trattamento dei rifiuti.

9.3. PERICOLOSITÀ E TOSSICITÀ DELLE SOSTANZE CHIMICHE

Le sostanze sono classificate come "pericolose" o in base alle loro caratteristiche chimico-fisiche, ovvero in base alla loro tossicità, espressa con il parametro DL_{50}.

Tab. 21 - Classificazione della pericolosità

ESPLOSIVI COMBURENTI ESTREMAMENTE INFIAMMABILI FACILMENTE INFIAMMABILI INFIAMMABILI	MOLTO TOSSICI (DL50 < 25 mg/kg) TOSSICI (DL50 da 25 a 200 mg/kg) NOCIVI (DL50 da 200 a 2000 mg/kg)
CORROSIVI IRRITANTI SENSIBILIZZANTI	CANCEROGENI MUTAGENI TOSSICI PER IL CICLO RIPRODUTTIVO
PERICOLOSI PER L'AMBIENTE	

La DL50 è un parametro di tossicità riferito all'animale da esperimento e significa "Dose Letale per il 50% degli animali da esperimento"; è espresso in milligrammi per kg. di peso corporeo dell'animale: la tossicità è tanto più accentuata quanto più basso è il valore di DL50, come evidenziato nella tabella 22.

Tab. 22 – Classificazione di tossicità per l'uomo in base alla DL_{50}

DL 50 NELL'ANIMALE	GRADO DI TOSSICITA'	PROBABILE DOSE LETALE PER L'UOMO
< 5 mg/kg	Estremamente tossico	Un "assaggio"
Da 5 a 50 mg/kg	Altamente tossico	Cucchiaino da caffè
Da 50 a 500 mg/kg	Molto tossico	Cucchiaio da tavola
Da 0,5 a 5 g/kg	Moderatamente tossico	Mezzo litro
Da 5 a 15 g/kg	Leggermente tossico	Un litro
> 15 g/kg	Praticamente non tossico	Più di un litro

9.4. RIFERIMENTI NORMATIVI

DPR 303/56, DRP 547/55, D.Lgs 626/94, D.Lgs 25/02; D.Lgs 52/97, DM Sanità 14/06/02, DM Sanità 7/09/0,; D.Lgs 65/03: classificazioni sostanze chimiche, Linee guida “protezione da agenti chimici” delle Regioni e delle Province autonome, Indirizzi applicativi della Regione Veneto sul rischio chimico nei luoghi di lavoro.

9.5. LA VALUTAZIONE DEL RISCHIO CHIMICO

Il datore di lavoro effettua la valutazione dei rischi chimici ai sensi del D.Lgs 25/02 (integrato nel D.Lgs 626/94).
La valutazione del rischio è effettuata sulla base di:

- tipo di agente chimico pericoloso;
- quantità e concentrazione utilizzata;
- modalità di manipolazione;
- frequenza di utilizzo;
- misure di prevenzione già adottate.

Come conseguenza della valutazione il rischio chimico può rientrare in uno dei seguenti casi:

- **“giustificazione”** della presenza di un rischio insignificante che non rende necessaria un’ulteriore valutazione, viste la natura e l’entità del rischio. La valutazione deve essere fatta nel concreto in ogni singolo posto di lavoro, perché le condizioni di esposizione potrebbero cambiare. Per fare un esempio, molto noto è il caso della presenza del “bianchetto” da ufficio, il cui uso normale nelle attività d’ufficio consente di classificarlo come rischio inesistente; tuttavia la giustificazione potrebbe essere ritenuta non corretta in presenza di notevole quantità di bianchetto ovvero quando è usato da alunni molto giovani e scarsamente informati, impegnati in attività scolastiche;
- **“rischio moderato”:** si ha quando il tipo, la quantità di agente chimico pericoloso, la modalità e la frequenza di esposizione sono poco significativi, ed inoltre quando le misure di prevenzione già presenti sono sufficienti a ridurre il rischio al minimo possibile;
- **“rischio non moderato”** non è definito da alcuna norma, ma è definibile “a contrariis” qualora siano assenti le condizioni per definirlo moderato;
- **“rischio non moderato di natura cancerogena e mutagena”**, rientrante nel titolo VII del D.Lgs 626/94; è sempre e comunque da considerarsi non moderato;
- **“rischio da incidente rilevante”** introdotto dalla Direttiva Seveso e riguarda gli effetti che possono ricadere sull’ambiente e sulla popolazione generale.

Non esistono norme esplicite che precisino i criteri per l’individuazione delle categorie sopra elencate, ad eccezione del rischio da incidente rilevante ben codificato dal D.Lgs. 334/99. Una proposta di classificazione è stata introdotta dalle linee guida delle regioni traducendo il significato di rischio moderato come “irrilevante per la salute e basso per la sicurezza”.
Inoltre gli indirizzi applicativi della Regione Veneto precisano che il rischio chimico non consiste solo negli effetti nocivi a lungo termine causati dall’esposizione a sostanze pericolose, ma devono essere analizzati anche i rischi da infortunio derivanti da eventi accidentali e pertanto viene proposta una ulteriore classificazione del rischio chimico a seconda dei vari aspetti:

- tossicologico (caratteristiche di nocività a lungo termine delle sostanze che

entrano in contatto con l'organismo umano);
- infortunistico (effetti tossici acuti o proprietà corrosive immediate per contatto accidentale);
- esplosione - incendio (per sostanze aventi tali caratteristiche chimico-fisiche);
- tecnologico (legato a reazioni accidentali, spandimenti, anomalie impiantistiche).

La determinazione del livello e del tipo di rischio è un obbligo in carico al datore di lavoro, nell'ambito della valutazione di tutti i rischi, in collaborazione con il RSPP, previa consultazione del RLS.

Per una corretta valutazione del rischio chimico è opportuno procedere secondo una successione ordinata di fasi:

1) elenco dei prodotti chimici utilizzati, delle operazioni da svolgere, delle attrezzature utilizzate;
2) esame delle schede di sicurezza aggiornate per l'individuazione delle sostanze pericolose;
3) valutazione della possibilità di eliminare o sostituire i prodotti pericolosi;
4) valutazione del livello, tipo e durata dell'esposizione. In caso di rischio non moderato si impone l'approfondimento o con misurazioni ambientali o con uso di modelli o algoritmi di dettaglio;
5) analisi delle modalità di utilizzo delle sostanze;
6) valutazione del rischio infortunistico accidentale (sversamento, rottura, combustione…);
7) individuazione delle misure di prevenzione e protezione.

9.5.1. Schede di sicurezza ed etichettature

Il primo passaggio consiste nell'individuare e conoscere tutte le sostanze presenti in azienda (materie prime, rifiuti, prodotti di lavorazioni), e i processi tecnologici che possono sviluppare agenti pericolosi (fumo, polveri, nebbia, gas). Per ciascuna sostanza bisogna acquisire la relativa scheda di sicurezza (SDS). Tuttavia non per tutte le sostanze è sufficiente consultare la scheda di sicurezza. Infatti ci sono sostanze riconosciute come pericolose ma non ancora classificate (es. silice cristallina), altre che diventano pericolose solo in base alle condizioni di utilizzo (nebulizzazione, riscaldamento, ecc.), altre, ancora, che, pur non classificate, hanno un limite di esposizione professionale. In questi casi è necessario avvalersi di figure con competenze tecniche specifiche in ambito chimico o di igiene industriale e delle banche date e siti internet che negli ultimi anni sono state rese disponibili.

Ogni materia prima pericolosa deve essere commercializzata completa di un'etichettatura standard, di contrassegni relativi alla classe di pericolosità, di una scheda dei dati di sicurezza (SDS) in lingua italiana ed in 16 punti, con contenuti minimi ben definiti:

1. identificazione preparato / produttore;
2. composizione / informazione sui componenti;
3. identificazione dei pericoli;
4. misure di primo soccorso;
5. misure antincendio;
6. misure per fuoriuscite accidentali;
7. manipolazione e stoccaggio;
8. controllo esposizione / protezione individuale;
9. proprietà fisiche – chimiche;
10. stabilità e reattività;

11. informazioni tossicologiche;
12. informazioni ecologiche;
13. considerazioni sullo smaltimento;
14. informazioni sul trasporto;
15. informazioni sulla regolamentazione;
16. altre informazioni.

Inoltre ogni confezione deve essere accompagnata da un'etichetta indicante:

- nome della sostanza o del preparato;
- nome e indirizzo della ditta produttrice;
- simboli e indicazioni dei pericoli insiti nell'utilizzazione;
- frasi o simboli di rischio riguardanti l'utilizzazione;
- consigli o simboli di prudenza riguardanti l'utilizzazione.

Nella figura seguente (Fig. 23) sono schematizzate le principali caratteristiche di pericolosità delle sostanze chimiche con l'indicazione grafica del rischio corrispondente e delle conseguenze per la salute e sicurezza dell'uomo o dell'ambiente.

Fig. 23 - Pericolosità per la salute, per la sicurezza e per l'ambiente in base alla classificazione europea

PERICOLOSITÀ per la SALUTE (rischio tossicologico)		
CATEGORIA	**Etichetta**	**EFFETTI**
Molto tossiche	T+	effetti acuti molto gravi, anche la morte
Tossiche	T	rischi gravi, anche la morte
Nocive	X_n	effetti gravi dopo esposizione ripetuta e prolungata
Sensibilizzanti	X_i	reazione di iper-sensibilizzazione
Irritanti	X_i	reazione infiammatoria su pelle e mucose
Corrosive	C	azione distruttiva sui tessuti
Cancerogene	T+ T R 45 e R 49	possono produrre il cancro
Mutagene	T+ T R 46	possono sviluppare alterazioni genetiche ereditarie
Tossiche per il ciclo riproduttivo	T, X_n R 60, R 61, R 62, R 63, R 64	possono danneggiare la fertilità e lo sviluppo embriofetale, l'allattamento

PERICOLOSITÀ per la SICUREZZA		
CATEGORIA	**Etichetta**	**Caratteristiche**
Esplosive	E	esplodono per urto, riscaldamento, frizione, anche in assenza di ossigeno
Comburenti	O	reagiscono in maniera violenta con infiammabili e combustibili
Altamente infiammabili	F+ R 12	hanno punto di infiammabilità inferiore a 0°C
Facilmente infiammabili	F R 11	hanno punto di infiammabilità compreso tra 0° e 21°C
Infiammabili	**Infiammabile** R 10	hanno punto di infiammabilità superiore a 21°C, ma inferiore a 55°C

PERICOLOSITÀ per l' AMBIENTE		
CARATTERISTICHE	**ETICHETTA**	
Altamente tossico per gli organismi acquatici	N	R 50
Tossico per gli organismi acquatici		R 51
Nocivo per gli organismi acquatici		R 52
Può provocare a lungo termine effetti negativi per l'ambiente acquatico		R 53
Tossico per la flora		R 54
Tossico per la fauna		R 55
Tossico per gli organismi del terreno		R 56
Tossico per le api		R 57
Può provocare a lungo termine effetti negativi per l'ambiente		R 58
Pericoloso per lo strato d' ozono		R 59

I rischi più gravi sono segnalati da simboli ("contrassegni") che identificano visivamente i principali effetti (esplosivo, infiammabile, tossico, corrosivo…); tali rischi, e quelli causati da altre proprietà pericolose, sono precisati in frasi tipo (contrassegnate da lettera R seguita da un numero); altre frasi (contraddistinte dalla lettera S seguita da un numero) sono relative a consigli di prudenza e presentano le precauzioni che occorre prendere.

9.5.2. Indagine ambientale

Il livello, il tipo e la durata dell'esposizione possono essere identificati tramite misurazioni eseguite con apposita indagine ambientale. Per molti inquinanti aerodispersi è possibile effettuare una misura di concentrazione nell'ambiente di lavoro, con campionamento ed analisi della sostanza ricercata, tramite metodiche standardizzate (UNICHIM, NIOSH, ecc.). E' fondamentale che l'indagine sia svolta in condizioni rappresentative del normale regime lavorativo (quantità e qualità di produzione) e delle condizioni ambientali (finestre e porte chiuse o aperte, presenza di impianti di ventilazione), per cui è necessario il coinvolgimento dei lavoratori interessati e del RLS. L'indagine è comunque una fotografia istantanea di una situazione che può cambiare, in quanto soggetta a numerose variabili. La verifica del rispetto del TLV (valore limite di esposizione) richiederebbe, pertanto, un monitoraggio delle concentrazioni per lungo tempo e in diverse condizioni; poiché ciò risulta di difficile attuazione, ci si avvale di un criterio statistico che riconosce come livello di sicurezza la metà del TLV (Livello d'azione).
Poichè l'indagine ambientale non tiene conto di modalità di assorbimento diverse dalla via inalatoria, quali quella cutanea e/o orale, è opportuno effettuare anche l'indagine biologica, cioè la ricerca degli indicatori di assorbimento nei lavoratori esposti.

9.5.2.1. Valore limite di esposizione

Per molte sostanze utilizzate in ambienti di lavoro sono stati elaborati (sia da norme di legge che da enti tecnici, sia europei che americani) i valori limiti di riferimento delle concentrazioni in aria delle sostanze aerodisperse durante l'orario di lavoro. Tali limiti indicano i livelli da non superare per garantire la salute dei lavoratori esposti.
Tra i valori di riferimento più utilizzati in Italia, oltre a quelli previsti da leggi specifiche come quelle relative a piombo, amianto, polveri di legno, CVM e benzene, e quelli previsti dal D.Lgs 25/02, vi sono quelli dell'Associazione Americana degli Igienisti Industriali (ACGIH: American Conference of Governamental Industrial Hygenists), che sono conosciuti come TLV (Threshold Limit Value).
I TLV si suddividono in:

TLV-TWA (Time-Weighted Average): concentrazione media ponderata nel tempo su una giornata lavorativa convenzionale di 8 ore e su 40 ore settimanali, alla quale si ritiene che quasi tutti i lavoratori possano essere ripetutamente esposti senza effetti negativi.
TLV-STEL (Short Time Exposition Level): concentrazione massima a cui i lavoratori possono essere esposti fino ad un periodo di 15 minuti continuativamente senza che insorgano: 1) irritazione, 2) danno cronico o irreversibile del tessuto, 3) riduzione dello stato di vigilanza di grado sufficiente ad accrescere le probabilità di infortunio o influire sulla capacità di mettersi in salvo o ridurre materialmente l'efficienza lavorativa. Queste esposizioni, seppur brevi, non devono ripetersi per più di 4 volte al giorno e devono essere intervallate da almeno 60 minuti una dall'altra. In ogni caso il TLV-TWA non deve essere superato.

TLV-CEILING: concentrazione che non deve essere superata mai, nemmeno per un momento. Si applica agli inquinanti con affetti acuti molto gravi o mortali.

Il TLV non rappresenta un confine netto tra una concentrazione sicura ed una pericolosa; infatti anche a concentrazioni inferiori alcuni soggetti possono avvertire disagio, o addirittura manifestare danni. I valori tabellati derivano da dati ottenuti con soggetti in condizioni di salute ottimale, condizioni microclimatiche favorevoli, esposti ad un unico inquinante, esposizione esclusivamente per via inalatoria, in condizioni di lavoro (quando aumenta la portata polmonare e la gittata cardiaca si ha una conseguente aumentata introduzione dell'agente, una più veloce distribuzione e, di conseguenza, un aumento dell'attività patogena). Il TLV non va applicato a sostanze cancerogene, mutagene, teratogene.

9.5.3. Algoritmi

Una modalità di valutazione del rischio chimico, alternativo alla indagine ambientale, è l'utilizzo di algoritmi o modelli matematici che sono stati recentemente proposti, come ad esempio il "Movarisch", indicato nelle linee guida della regione Veneto ed attualmente in corso di sperimentazione in Toscana. Essi permettono, attraverso l'assegnazione di un punteggio associato ai diversi fattori (pericolosità della sostanza, caratteristiche fisico-chimiche, frequenza e quantità d'uso, modalità di esposizione), di stabilire delle fasce di rischio. Hanno il vantaggio di essere relativamente semplici da utilizzare e vengono proposti per le piccole e medie aziende che presentano un'elevata variabilità delle mansioni, dei tempi e delle modalità d'uso dell'agente chimico; hanno però lo svantaggio di essere soggetti ad un'eccessiva semplificazione ed a interpretazioni soggettive per cui sono indicati per un approccio iniziale e per orientare le prime azioni di ricerca di ulteriori misure di tutela.

9.5.4. Rischio infortunistico o accidentale di origine chimica

Gli aspetti tossici non sono gli unici problemi da considerare nella valutazione del rischio chimico, ma bisogna comprendere anche gli aspetti infortunistici derivati dall'uso di sostanze infiammabili, esplosive e corrosive. Gli strumenti disponibili sono il DM 10/03/98 (rischio incendio), il decreto 233/2003 (ATEX) e l'utilizzo di check list mirate a verificare che tutte le operazioni con utilizzo di sostanze pericolose avvengano nel rispetto dei requisiti di sicurezza di tipo tecnico, organizzativo e procedurale. (vedi anche "Laboratorio chimico")

9.6. VALUTAZIONE DEL RISCHIO CHIMICO NELLE SCUOLE

Per quanto riguarda le attività didattiche, raramente vi è la necessità di effettuare misure di inquinanti aerodispersi, infatti le quantità utilizzate, la frequenza e le modalità di utilizzo di materie prime pericolose in genere permettono di escludere un rischio tossicologico importante, consentendo di classificarlo come rischio "moderato" in base alla definizione del D.Lgs 25/02. Tuttavia nelle attività di laboratorio talvolta vengono utilizzate sostanze che hanno una elevata pericolosità intrinseca (come il metanolo, cicloesano, solfuro di carbonio, ecc.) anche se l'uso è saltuario e di breve durata. In questi casi si deve valutare la possibilità di sostituire le sostanze in questione con altro materiale o con altra tecnica analitica; se ciò non è possibile, è necessario applicare al personale maggiormente esposto (tecnico di laboratorio) una maggiore sorveglianza

e formazione al fine di un rigoroso rispetto delle procedure. Infatti l'attuazione delle misure e cautele specifiche consentono di mantenere sotto controllo in modo adeguato i rischi per la salute e la sicurezza del personale scolastico e degli allievi.
Per raccogliere i dati necessari alla valutazione è utile l'uso di schede di sintesi come quelle sottoriportate (tabelle 24 e 25) che permettono di avere la visione globale di tutti gli elementi che costituiscono il rischio.

Tab. 24 - Attività di laboratorio/ aule speciali

Denominazione chimica del prodotto)	Quantità al momento dell'uso	Quantità stoccata	DPI utilizzati (guanti, occhiali, ecc.)	Frequenza d'uso (giornaliero settimanale, mensile, annuale)	Utilizzato per

Tab. 25 - Attività di pulizia, ufficio, manutenzione

Nome commerciale prodotto	Denominazione chimica del prodotto	Capacità della confezione	Totale consumo annuo	DPI utilizzati (guanti, occhiali, ecc.)	Frequenza d'uso	Utilizzato per

9.6.1. Valutazione del rischio nei laboratori

9.6.1.1. Tipologie di rischi

Nei laboratori i rischi possono essere essenzialmente raggruppati in due tipologie: il rischio di infortunio ed il rischio legato alle condizioni igienico-ambientali (Tab. 26).

Tab. 26 - Tipologie di rischi nei laboratori

RISCHI DI TIPO INFORTUNISTICO	RISCHI DI TIPO IGIENICO-AMBIENTALE
CARATTERISTICHE STRUTTURALI (pavimenti, pareti, altezza, superficie, volume, illuminazione normale e di emergenza, numero e localizzazione delle uscite, presenza di ingombri, ecc.)	RISCHI da esposizione ad agenti chimici: - gas e vapori - fumi e nebbie (evaporazioni, agitazioni meccaniche, reazioni chimiche) - polveri (macinazione di campioni, manipolazione di sostanze polverulente)
LESIONI da ferite da taglio, da ustioni termiche, dall'impiego di apparecchiature a pressione o sotto vuoto, da elettrocuzione	
LESIONI da manipolazione di sostanze chimiche (incendio, esplosione, ingestione, contatto o inalazione accidentale di sostanze tossiche o aggressive)	
RISCHI da impiego di bombole di gas compressi, da stoccaggi di sostanze chimiche e da impiego di strumenti ed apparecchiature	

Come si vede, il rischio chimico è presente in entrambe le tipologie, o per caratteristiche chimico-fisiche (infiammabilità, esplosività, corrosività), ovvero per effetti tossici e nocivi che possono danneggiare l'organismo umano nel tempo.
Al termine del percorso di valutazione saranno individuate:

- le misure di prevenzione e protezione ulteriormente necessarie;
- i dispositivi di protezione individuali per ciascuna attività e mansione;
- il programma informativo e formativo per le figure coinvolte;
- la elaborazione di procedure per gli interventi d'emergenza.

9.6.1.2. Misure di prevenzione e protezione

- **Selezione dei prodotti chimici:** verificare la possibilità di scegliere prodotti meno pericolosi o tecniche alternative (ad esempio il desorbitore termico invece del solfuro di carbonio). Per le lavorazioni del legno (scuole d'arte e professionali), privilegiare l'impiego delle conifere anziché di legni "duri" (latifoglie), le cui polveri sono pericolose per le prime vie aeree.
- **Modalità di stoccaggio, conservazione e smaltimento:** in armadi chiusi, separando le sostanze per compatibilità e in bacini di contenimento (acidi separati da basi, separazione degli infiammabili, etichettatura di tutti i contenitori, anche per prodotti diluiti); portare all'esterno le bombole di gas, controllando periodicamente l'integrità di tutti i componenti; eliminare periodicamente i prodotti non più utilizzati, raccogliendo con cautela i rifiuti e avviandoli allo smaltimento secondo le norme specifiche. (vedi anche "Gestione degli agenti chimici a scuola")
- **Diluizione dei prodotti pericolosi (corrosivi):** operazione da eseguirsi a cura del personale docente prima della manipolazione da parte degli studenti; oppure acquistare prodotti direttamente in forma diluita.
- **Programmazione didattica:** per ogni esperimento progettato individuare i rischi presenti, le misure preventive da adottare, i DPI necessari e le eventuali misure in caso di emergenza.
- **Uso delle cappe di aspirazione:** l'aspirazione localizzata deve essere sempre prevista in ogni postazione dove si sviluppano gas, vapori o fumi; predisporre sistemi aspiranti anche nelle attività che producono polveri (esempio, lavorazione del legno); controllare periodicamente i sistemi di aspirazione e ventilazione artificiale effettuando le necessarie manutenzioni preventive e periodiche.
- **Misure igieniche:** divieto di fumare, bere e mangiare nelle aule speciali e nei laboratori; lavarsi le mani dopo ciascuna attività; indossare il camice nei laboratori; non conservare alimenti nei frigoriferi adibiti alla conservazione dei prodotti chimici.
- **Segnaletica:** evidenziare la presenza di prodotti chimici pericolosi e l'obbligo di utilizzo dei DPI; posizionare sulle porte il divieto di accesso al personale non autorizzato; segnalare i dispositivi di emergenza (estintori, vie di fuga, leva di intercettazione del gas, cassetta di pronto soccorso); verificare che le bombole dei gas riportino la colorazione identificativa prevista dalle norme. (vedi anche "Laboratori di chimica")
- **Gestione dell'emergenza:** rendere disponibili in laboratorio appositi flaconi per il lavaggio degli occhi; disporre di kit per l'assorbimento di eventuali sversamenti, di sostanze neutralizzanti, di cassetta di pronto soccorso, di coperta antifiamma (nel caso di bunsen); individuare la figura responsabile a cui fare riferimento ed indicarla (anche al personale di pulizia).

9.6.1.3. Dispositivi di protezione individuale

Pur privilegiando gli interventi di natura tecnica ed organizzativa, ove sussiste un "rischio residuo", devono essere individuati i dispositivi di protezione individuali consigliati; per i laboratori devono essere presenti generalmente:

- camice in cotone;
- guanti in PVC, nitrile o neoprene (per sostanze corrosive concentrate) e per solventi;
- occhiali protettivi;

- mascherina con filtro.

La scelta dei DPI corretti e le modalità d'uso e manutenzione richiedono competenze tecniche specifiche. Il RSPP, consultando anche il RLS, e coadiuvato dal docente e dal tecnico di laboratorio, individua i DPI necessari e ne verifica l'idoneità tramite la *Nota Informativa* che obbligatoriamente accompagna i DPI certificati in base alle norme europee. Devono essere tenuti presenti anche i criteri di comfort e accettabilità da parte dei destinatari.

In generale, ed a titolo indicativo, si riportano (Tab. 27) le tipologie di dispositivi consigliabili nelle diverse attività.

Tab. 27 - I DPI consigliati per alcune attività/locali scolastici

Attività/locale	DPI per la protezione dal rischio chimico	Note
Laboratori di chimica biologia – scienze	Camice in cotone	Il comune camice da laboratorio non è da considerare un DPI, ma è comunque buona norma igienica che venga indossato.
	Guanti in PVC, nitrile o neoprene (resistenti a sostanze corrosive concentrate)	Per la manipolazione di prodotti corrosivi.
	Occhiali protettivi	Per attività in cui vi sia rischio di schizzi.
	Mascherina a carboni attivi	Per la manipolazione prolungata di prodotti organici volatili. I prodotti nocivi per inalazione e tossici devono essere manipolati sotto cappa.
Educazione tecnica e artistica	Mascherina a carboni attivi	Per la manipolazione prolungata di prodotti organici volatili. In caso di dispersione di elevate quantità di prodotto lavorare in ambiente ventilato.
	Guanti resistenti a solventi	Per la manipolazione di elevate quantità di solventi o prodotti contenenti solventi (per esempio, diluenti per vernici).
Laboratorio di fotografia	Guanti in PVC, nitrile o neoprene (resistenti a sostanze corrosive concentrate)	Per la manipolazione di prodotti corrosivi.
	Occhiali protettivi	Per la manipolazione di prodotti corrosivi e/o per attività in cui vi sia rischio di schizzi.
	Mascherina a carboni attivi	Per la manipolazione prolungata di prodotti organici volatili.

9.6.1.4. Programma informativo e formativo

La formazione specifica per questa categoria di operatori deve essere organizzata dal RSPP nell'ambito del piano formativo aziendale e può essere facilmente realizzata utilizzando le professionalità presenti all'interno della scuola: insegnate di chimica, di biologia, ecc.

Nella pratica quest'obbligo può essere soddisfatto attraverso:

- l'effettuazione di appositi corsi per tecnici di laboratorio e per altro personale afferente alle attività di laboratorio;
- la predisposizione di procedure di lavoro e per l'emergenza;
- l'integrazione nell'ambito della normale attività didattica delle informazioni specifiche rivolte agli allievi.

9.6.1.5. Elaborazione di procedure per gli interventi d'emergenza

Considerato che il rischio chimico nella scuola è legato soprattutto agli eventi accidentali, personale ed allievi devono ricevere chiare indicazioni sulle procedure da seguire e sulle figure da allertare in caso di emergenza.
Gli eventi più comuni sono: rovesciamento dei contenitori di sostanze caustiche e solventi volatili, schizzi negli occhi o sulla pelle, ustioni, reazioni esotermiche dovute al contatto tra sostanze chimiche; per ciascuno di tali eventi deve essere elaborata la procedura scritta di comportamento da attuare; il personale deve essere informato sull'uso di estintori, coperte antifiamma, e kit di assorbimento.

9.6.2. Attività di pulizia

9.6.2.1. Tipologie di rischi

Nelle attività di pulizia i rischi possono essere essenzialmente raggruppati in due tipologie: il rischio di infortunio ed il rischio legato alle condizioni igienico-ambientali (Tab. 28).

Tab 28 - Tipologie di rischi nelle attività di pulizia

RISCHI DI TIPO INFORTUNISTICO	RISCHI DI TIPO IGIENICO-AMBIENTALE
RISCHI DERIVANTI DA CARATTERISTICHE STRUTTURALI ED IMPIANTISTICHE (pavimenti, pareti, impianto elettrico, illuminazione e microclima favorevoli, ecc.)	RISCHI da esposizione ad agenti chimici (irritazione, allergia, ustione): - detergenti (saponi, ammoniaca); - deceranti (solventi); - disinfettanti (varechina, amuchina, alcoli); - disincrostanti e anticalcare a base di acidi cloridrico, fosforico, formico.
RISCHI DERIVANTI DA ATTREZZATURE DI LAVORI (scale portatili, macchine elettriche)	
RISCHI DA CONTATTO ACCIDENTALE CON SOSTANZE TOSSICHE O CORROSIVE	

Le dinamiche di infortunio più frequenti sono quelle dovute a scivolamento e cadute dall'alto, ma anche episodi di intossicazione da prodotti chimici. Questa ultima tipologia di incidente è legata non tanto all'esposizione alla sostanza pericolosa tal quale, bensì allo sviluppo di gas tossici conseguenti alla reazione chimica tra due prodotti mescolati erroneamente. Infatti, ad esempio, il contatto accidentale fra disinfettanti a base di cloro (varechina, amuchina) e le sostanze acidi (disincrostanti e anticalcare) sviluppa cloro gassoso, altamente tossico.
Anche per questa tipologia di operazioni, al termine del percorso di valutazione devono essere individuate:

- le misure di prevenzione e protezione ulteriormente necessarie;
- i dispositivi di protezione individuali per ciascuna attività e mansione;
- il programma informativo e formativo per le figure coinvolte.

9.6.2.2. Misure di prevenzione e protezione

- **Selezione dei prodotti chimici:** verificare la possibilità di scegliere prodotti per la pulizia meno pericolosi, consultando e confrontando le relative schede di sicurezza (rischi di corrosività, TLV, ecc.); privilegiare la scelta di prodotti già diluiti o meno aggressivi, ad esempio disincrostanti a base di aceto al posto di acidi più forti.
- **Modalità di stoccaggio, conservazione e smaltimento:** custodire i prodotti in luogo apposito, accessibile solo al personale addetto.
- **Misure igieniche:** non fumare, bere e mangiare durante l'utilizzo dei prodotti per pulizia (alcool, detergenti, disinfettanti); indossare indumenti protettivi e guanti. Non solo il fumare può provocare l'ingestione, ma facilita l'inalazione degli inquinanti e può esaltarne gli effetti: si può infatti avere un effetto somma con i prodotti di combustione del tabacco e di trasformazione termica di eventuali inquinanti ambientali in prodotti a maggiore nocività. Inoltre il fumo è un mezzo di distrazione e di disattenzione che induce all'infortunio.
- **Procedure di lavoro:** dare indicazioni e formare il personale di pulizia sulle modalità di utilizzo delle sostanze e sulle cautele in generale:
  - conservare i prodotti nei contenitori originali, evitando di travasarli in recipienti destinati ad alimenti, ad esempio bottiglie di bibite, acqua o simili;
  - è preferibile conservare le sostanze pericolose in locali chiusi a chiave;
  - attenersi alle istruzioni che accompagnano il prodotto soprattutto per quanto riguarda: modalità di diluizione (evitare di utilizzare il prodotto concentrato o sciolto in acqua troppo calda, che nel caso della candeggina e dell'ammoniaca ne favorisce l'evaporazione; non mescolare tra di loro i prodotti, in particolar modo candeggina con acido muriatico, con anticalcare o con ammoniaca, ecc.);
  - effettuare correttamente il "ciclo" di detersione e disinfezione: i saponi e l'ammoniaca hanno un effetto detergente e sgrassante, ma non disinfettante; per le superfici che richiedono anche la disinfezione, dopo accurata rimozione dello sporco visibile e risciacquo del detergente, si può applicare un "velo" di ipoclorito di sodio diluito (la comune candeggina, che ha ottimi effetti contro i più comuni batteri e virus), senza eccedere nella quantità (oltre che essere inutile, produce pericolose clorammine che si disperdono nell'ambiente esterno con gli scarichi);
  - osservare con cura le norme di igiene personale, utilizzare guanti ed indumenti protettivi, curare e proteggere senza indugio le ferite, anche le più insignificanti;
  - per la pulizia nei laboratori, in particolare il laboratorio di chimica, dovranno essere fornite indicazioni onde evitare il contatto con i reagenti chimici.
- **Gestione dell'emergenza:** rendere disponibili in laboratorio appositi flaconi per il lavaggio degli occhi; disporre di kit per l'assorbimento di eventuali sversamenti, di sostanze neutralizzanti e di cassetta di pronto soccorso; individuare la figura responsabile a cui fare riferimento ed indicarla.

9.6.2.3. Programma informativo e formativo

La formazione specifica per questa categoria di operatori deve essere organizzata dal RSPP nell'ambito del piano normativo aziendale e può essere facilmente realizzata utilizzando le professionalità presenti all'interno della scuola: insegnante di chimica, di area tecnica, ecc.

Nella pratica quest'obbligo può essere soddisfatto attraverso:

- effettuazione di appositi corsi;
- predisposizione di procedure di lavoro e per l'emergenza.

9.6.2.4. Dispositivi di protezione individuale

In tutte le operazioni di pulizia sono da utilizzare i guanti in PVC o neoprene e indumenti protettivi (camici); inoltre per la manipolazione dei prodotti corrosivi vanno impiegati anche occhiali di sicurezza contro eventuali schizzi.

10. Amianto [AREA SCIENTIFICO-TECNOLOGICA, EDILE]

10.1. EFFETTI SULLA SALUTE

L'amianto è un minerale fibroso, di origine naturale, ampiamente utilizzato in edilizia per le sue ottime proprietà fisiche chimiche e tecnologiche, la versatilità ed il basso costo, fino agli anni '90, quando è stato vietato per i gravi effetti sulla salute che può provocare. L'amianto è pericoloso per inalazione. Le sue fibre causano gravi malattie a carico dell'apparato respiratorio: il cancro della pleura e il cancro polmonare. In particolare il tumore della pleura o mesotelioma è un tumore molto raro che riconosce come causa scatenante quasi esclusivamente l'amianto. Questa malattia è stata riconosciuta non solo fra i lavoratori esposti (estrazione, produzione e manipolazione di prodotti contenenti amianto), ma anche in categorie di cittadini che non hanno avuto contatti diretti, come i familiari dei lavoratori tramite la contaminazione degli indumenti da lavoro portati a casa, o gli abitanti di zone limitrofe ai siti di lavorazione per l'inquinamento ambientale. L'amianto è stato molto impiegato soprattutto negli anni '50-'60 in edilizia e oggi sono ancora molto diffusi gli edifici contenenti materiali con amianto.
Attualmente, dopo il divieto di utilizzo (L. 257/92), le lavorazioni che ancora possono esporre a rischio di inalazione delle fibre sono quelle relative agli interventi di bonifica dei materiali contenenti amianto installati nei decenni precedenti.

10.2. VALUTAZIONE

Il DM 6/9/94 del Ministero della Salute contiene le indicazioni e le tecniche di ispezione delle strutture edilizie al fine di valutare la presenza di materiali contenenti amianto, verifica questa che rappresenta la fase preliminare all'effettiva valutazione del rischio di esposizione delle persone presenti nell'edificio in questione.
La valutazione del rischio amianto può essere sintetizzata in tre fasi:

- l'individuazione dei materiali contenenti amianto;
- la valutazione dello stato di conservazione del materiale;
- la pianificazione delle necessarie misure di intervento finalizzate alla riduzione del rischio di esposizione degli occupanti l'edificio.

Nei prodotti e manufatti in amianto le fibre possono essere libere o debolmente legate, tanto che si sbriciolano con la punta delle dita, ed in questi casi si parla di **amianto friabile**, oppure possono essere fortemente legate in una matrice stabile e solida che si polverizza soltanto con l'uso di attrezzi meccanici (cemento-amianto, vinil-amianto), e si parla in questo caso di **amianto in matrice compatta**.
Nel DM 6/9/94 i materiali contenenti amianto sono stati suddivisi, per motivi pratici in tre categorie (punto 1° dell'allegato):

1) materiali che rivestono superfici, applicati a spruzzo o a cazzuola;
2) rivestimenti isolanti di tubi e caldaie;
3) una miscellanea di altri materiali comprendente, in particolare, pannelli ad alta densità (cemento-amianto), pannelli a bassa densità (cartoni) e prodotti tessili. I materiali in cemento-amianto, soprattutto sotto forma di lastre di copertura, sono quelli maggiormente diffusi.

Per completezza di esposizione si riporta la tabella 1 dell'allegato al DM 6/9/94 (Tab. 29) in cui sono indicati i principali materiali contenenti amianto e il loro potenziale di rilascio di fibre.

Tab. 29 – Caratteristiche materiali e loro potenziale rilascio di fibre di amianto

TIPO DI MATERIALE	NOTE	FRIABILITÀ
Ricoprimenti a spruzzo e rivestimenti isolanti	Fino all'85% circa di amianto. Spesso anfiboli (amosite, crocidolite) prevalentemente amosite spruzzata su strutture portanti di acciaio o su altre superfici come isolante termo-acustico	Elevata
Rivestimenti isolanti di tubazioni e caldaie	Per rivestimenti di tubazioni tutti i tipi di amianto, talvolta in miscela al 6-10% con silicati di calcio. In tele, feltri, imbottiture in genere al 100%	Elevato potenziale di rilascio di fibre se i rivestimenti non sono ricoperti con strato sigillante uniforme e intatto
Cartoni, carte e prodotti affini	Generalmente solo crisotilo al 100%	Sciolti e maneggiati, carte e cartoni, non avendo una struttura molto compatta, sono soggetti a facili abrasioni ed a usura
Prodotti in amianto- cemento	Attualmente il 10-15% di amianto in genere crisotilo. Crocidolite e amosite si ritrovano in alcuni tipi di tubi e di lastre	Possono rilasciare fibre se abrasi, segati, perforati o spazzolati, oppure se deteriorati
Prodotti bituminosi mattonelle di vinile con intercapedini di carta di amianto, mattonelle e pavimenti vinilici, PVC e plastiche rinforzate ricoprimenti e vernici, mastici, sigillanti, stucchi adesivi contenenti amianto	Dallo 0,5 al 2% per mastici, sigillanti, adesivi, al 10-25% per pavimenti e mattonelle	Improbabile rilascio di fibre durante l'uso normale. Possibilità di rilascio di fibre se tagliati, abrasi o perforati

Gli strumenti fondamentali per la valutazione del rischio di esposizione, chiaramente indicati nel DM, sono l'**ispezione visiva**, per l'esame delle condizioni del materiale contenente amianto e per la valutazione dei fattori che possono determinare un futuro danneggiamento o degrado e di quelli che influenzano la diffusione di fibre e, quindi, l'esposizione degli individui, e l'eventuale **monitoraggio ambientale**, cioè la misura della concentrazione delle fibre di amianto aerodisperse all'interno dell'edificio.
L'ispezione visiva porta all'individuazione di tre possibili situazioni:

- materiali integri non suscettibili di danneggiamento, perché non accessibili o duri e compatti;
- materiali integri suscettibili di danneggiamento, perché accessibili o esposti a fattori di deterioramento (infiltrazioni d'acqua, vibrazioni, correnti d'aria, ecc.);
- materiali danneggiati per azioni umane o deterioramento.

La fase successiva prevede, quindi, la pianificazione delle azioni e degli interventi in funzione della situazione delineatasi.
Nel caso di materiali integri non suscettibili di danneggiamento, deve essere comunque previsto un controllo periodico dei materiali e adottata una strategia che abbia come scopo quello di mantenere nel tempo le buone condizioni dei materiali; pure nel caso di materiali integri ma suscettibili di danneggiamento, una volta rimosse le cause del possibile danneggiamento, deve essere messo in atto un programma di controllo e manutenzione.
Nel caso, infine, di materiali danneggiati, si deve procedere in maniera differente a seconda dell'entità del danno. In caso di entità limitata può essere sufficiente, una volta

eliminata la causa del deterioramento, procedere al restauro del materiale. Se, invece, il danno è esteso si deve prevedere un intervento di bonifica.

10.3. MISURE DI BONIFICA

I metodi di bonifica sono la rimozione, l'incapsulamento ed il confinamento.
La **rimozione** consiste nello smantellamento della vecchia struttura (coperture, pareti, ecc.) che viene sostituita con un nuovo materiale; dal punto di vista tecnico questo tipo di intervento è consigliabile qualora il materiale sia in matrice friabile oppure anche compatta ma molto danneggiato o con fattori di danneggiamento (vibrazioni, intemperie, rischio di urti, ecc.). Il vantaggio di questo tipo di intervento è quello di eliminare definitivamente il rischio di esposizione all'amianto, per cui non esiste più la necessità di prevedere un programma di manutenzione e controllo.
Gli svantaggi sono legati alla produzione di una notevole quantità di rifiuti contenenti amianto che devono essere correttamente smaltiti, inoltre questo è il metodo che può provocare la più elevata emissione di fibre, sottoponendo gli addetti alla bonifica e l'ambiente circostante ad un alto rischio di esposizione.
Nella scelta di questo tipo di intervento si deve tenere in considerazione che i lavori devono essere affidati ad una ditta iscritta all'albo regionale dei bonificatori che garantisce la corretta esecuzione della bonifica secondo severe procedure standardizzate.
L'**incapsulamento,** che interessa prevalentemente le strutture in cemento-amianto**,** consiste, invece, nel trattamento della superficie con prodotti che inglobano le fibre di amianto e le legano alla matrice cementizia, impedendo il loro rilascio in aria. L'intervento completo prevede l'applicazione di almeno due strati di prodotto impregnante certificato.
I vantaggi di questo tipo di intervento sono legati al fatto che non si producono rifiuti e che non è necessario prevedere l'applicazione di materiale sostitutivo.
Tra gli svantaggi, è da sottolineare l'elevato rischio di rilascio di fibre durante la pulizia della superficie prima del trattamento con gli incapsulanti. Inoltre l'amianto non viene eliminato ed è pertanto necessario prevedere un programma di controllo e manutenzione, e non è escluso che l'intervento debba essere ripetuto nel tempo con una frequenza che dipende dalla durata dei materiali incapsulanti. Nel caso di coperture l'incapsulamento non ripristina la funzionalità e l'impermeabilità del tetto, pertanto è sconsigliabile qualora le lastre siano fragili, rotte o molto deteriorate.
Il **confinamento,** infine, consiste nel realizzare una barriera meccanica resistente agli urti per isolare la struttura in amianto che viene lasciata in opera. Tale intervento va sempre comunque preceduto dall'incapsulamento.
I vantaggi principali sono il fatto che non si producono rifiuti contenenti amianto, la possibilità che la nuova struttura abbia caratteristiche migliori di quella preesistente (resistenza, calpestabilità, ecc.). Lo svantaggio consiste sempre nel fatto che il materiale contenente amianto (MCA) rimane in sede e quindi c'è necessità di un programma di controllo e manutenzione.

10.4. PROGRAMMA DI CONTROLLO E MANUTENZIONE

Spesso negli edifici ad uso civile, tra cui le scuole, si incontra MCA in matrice compatta, che non presenta caratteristiche di deterioramento tali da rendere indispensabile un intervento di bonifica oppure sono già stati effettuati gli interventi conservativi (confinamento, incapsulamento); il DM 6/9/94 prevede un programma di controllo e manutenzione.

Il proprietario dell'immobile e/o il responsabile dell'attività che vi si svolge dovrà:

- designare una figura responsabile con compiti di controllo e coordinamento di tutte le attività manutentive che possono interessare i materiali di amianto;
- tenere un'idonea documentazione da cui risulti l'ubicazione dei materiali contenenti amianto. Sulle installazioni soggette a frequenti interventi manutentivi (ad es. caldaia e tubazioni) dovranno essere poste avvertenze allo scopo di evitare che l'amianto venga inavvertitamente disturbato;
- garantire il rispetto di efficaci misure di sicurezza durante le attività di pulizia, gli interventi manutentivi e in occasione di qualsiasi evento che possa causare un disturbo dei materiali di amianto. A tal fine dovrà essere predisposta una specifica procedura di autorizzazione per le attività di manutenzione e di tutti gli interventi effettuati dovrà essere tenuta una documentazione verificabile;
- fornire una corretta informazione agli occupanti dell'edificio sulla presenza di amianto nello stabile, sui rischi potenziali e sui comportamenti da adottare.

Le operazioni di manutenzione possono essere raggruppate in tre categorie:

a) interventi che non comportano contatto diretto con l'amianto;
b) interventi che possono interessare accidentalmente i materiali contenenti amianto;
c) interventi che intenzionalmente disturbano zone limitate di materiali contenenti amianto o che comportano un esteso interessamento del MCA.

Per gli interventi indicati al punto a) non è necessario nessun tipo di progetto o di autorizzazione.
Per le operazioni di cui alla lettera b) è necessario informare correttamente la ditta esecutrice della presenza di MCA in modo che possa adottare le opportune cautele per non compromettere l'integrità dei materiali contenenti amianto.
Infine le operazioni a diretto contatto con l'amianto non possono essere consentite, se non nell'ambito di progetti di bonifica da effettuarsi da parte di ditte specializzate ora iscritte nello specifico albo regionale. Questa ditte prima dell'inizio dei lavori dovranno predisporre e presentare allo SPISAL in Veneto e all'UF PISLL in Toscana un piano di lavoro; l'organo di vigilanza ha poi 90 giorni di tempo per esprimere il relativo parere. Tale piano deve contenere una relazione sulle misure adottate per garantire la sicurezza dei lavoratori e la protezione dell'ambiente esterno, deve esser firmato dall'esecutore dell'opera e controfirmato, per presa visione, dal committente.

10.5. RISCHIO AMIANTO NELLA SCUOLA

Nelle strutture scolastiche l'amianto è stato utilizzato come materiale di rivestimento delle strutture per aumentarne la resistenza al fuoco (coperture, pannelli per controsofittatura, nei pavimenti costituiti da vinil-amianto delle aule o delle palestre), come isolante termico per le tubazioni, per i cassoni per l'acqua, o per alcuni elementi dell'impianto di riscaldamento (cartoni).
Il materiale contenente amianto più diffuso negli edifici scolastici è costituito dalle mattonelle in resina PVC additivate con copolimeri, pigmenti e percentuali variabili di amianto, posate soprattutto nei decenni '60-80. Le fibre di amianto sono contenute in una matrice compatta, un materiale molto duro e resistente dal quale risulta improbabile un rilascio di fibre durante il normale utilizzo, se il materiale stesso è mantenuto in buone condizioni. Negli edifici scolastici, tuttavia, la presenza di bambini e ragazzi, l'intensa sollecitazione dei pavimenti, la facile tendenza al deterioramento (sia in relazione alla rigidità del materiale che all'epoca di installazione, ormai remota) richiedono l'attuazione

dei massimi livelli di cautela per evitare il rischio di esposizione "indebita" a fibre di amianto da parte degli occupanti dell'edificio. In assenza di dati sulla reale esposizione a fibre di amianto aerodisperse, vista la sensibilità dimostrata dal personale scolastico e un certo allarmismo dei genitori, gli SPISAL del Veneto hanno effettuato numerose indagini ambientali mirate. Le misure hanno evidenziato valori di concentrazioni di fibre in aria non superiori all'inquinamento ambientale di fondo, sia in locali con pavimenti integri che in quelli con piastrelle deteriorate.

Tab. 30 - Risultati dell'indagine effettuata nel periodo 1998-2004 negli edifici scolastici della provincia di Belluno

n. scuole visitate	n. scuole con amianto	Contenuto di amianto nelle piastrelle (media e range)	Rilievi di fibre aerodisperse in alcuni locali prima della bonifica (media e range)
288	113	12% (3 – 45%)	0.04 (0,0 – 2.1)

Pur in presenza di dati rassicuranti, è necessario che il responsabile dell'edificio e dell'attività didattica comunque mettano in programma una bonifica di tali pavimenti, tramite rimozione o sovracopertura, date le caratteristiche della popolazione utente (età, comportamenti). Nel frattempo dovrà essere messo in atto uno scrupoloso programma di controllo e manutenzione che preveda, tra l'altro, le procedure corrette per la manutenzione ordinaria:

- pulizia con panni umidi o spazzole non abrasive;
- evitare l'uso della "paglietta";
- frequente applicazione di cera;
- sigillatura delle fessure o rotture con materiali sigillanti comunemente in commercio.

La bonifica definitiva può consistere nella rimozione o nella sovracopertura. Quest'ultima non richiede l'intervento di ditte specializzate né l'autorizzazione da parte dell'Ente di controllo (sempre che l'amianto non venga interessato da operazioni di foratura o simili).
Nel caso invece della rimozione, l'intervento va affidato a ditte specializzate che devono operare con precise cautele:

- realizzazione dei lavori ad edificio vuoto (durante le vacanze estive o invernali);
- sigillatura dall'interno, con teli impermeabili, delle superfici apribili (porte-finestre) e di arredi ed impianti non rimovibili (lampade, radiatori, prese ed interruttori, quadretti elettrici e canalette esterne);
- rimozione delle piastrelle integre con strumenti manuali (ciò avviene agevolmente, in quanto la colla bituminosa utilizzata nella maggior parte dei casi perde spontaneamente la tenuta con gli anni); applicazione di incapsulante anche sul lato inferiore e sul sottofondo scoperto;
- eventuale monitoraggio quotidiano delle fibre di amianto aerodisperse, oltre che sul personale addetto alla rimozione, anche ambientale, in adiacenza al locale interessato ed all'esterno (in corrispondenza di porte e finestre).

A conclusione dell'intervento, e prima della posa del nuovo pavimento, oltre al sopralluogo ispettivo, viene accertata l'assenza di fibre aerodisperse da parte dell'organo di vigilanza dell'ASL. Tale verifica è quanto mai opportuna, al di là degli obblighi legislativi ("restituibilità" ai sensi del DM 6/09/94), per la sensibilità "sociale" derivante dal tipo di destinazione d'uso dell'edificio.

11. Rischio biologico [AREA CHIMICO-BIOLOGICA]

11.1. INQUADRAMENTO NORMATIVO

I principali riferimenti normativi inerenti il rischio biologico in attività lavorativa sono contenuti nel D.Lgs 626/94 al titolo VIII° in attuazione delle direttive europee riguardanti il miglioramento della sicurezza e della salute dei lavoratori sul luogo di lavoro.
Per rischio biologico si intende un rischio ambientale ed occupazionale proveniente dalla presenza di microrganismi (virus, batteri, funghi, rickezie, ecc.), di allergeni di origine biologica (funghi, aeroallergeni, acari, forfore, ecc.) ed anche di sottoprodotti della crescita microbica (endotossine e micotossine), che possono essere presenti nell'aria, negli alimenti, su superfici contaminate e che possono provocare ai lavoratori :

- infezioni;
- allergie;
- intossicazioni.

11.2. CLASSIFICAZIONE DI AGENTE BIOLOGICO

Il D.Lgs 626/94 classifica i diversi agenti biologici in base alla loro pericolosità, basandosi su alcune caratteristiche quali :

- l'infettività (capacità di penetrare nell'organismo ospite);
- la patogenicità (capacità di produrre malattia);
- la trasmissibilità (capacità di un microrganismo di essere trasmesso da un soggetto infetto ad uno suscettibile);
- la neutralizzabilità (disponibilità di efficaci misure per prevenire e curare la malattia).

11.3. RISCHIO BIOLOGICO NELLA SCUOLA

Per il tipo di microrganismi presenti nelle comunità scolastiche, il rischio infettivo (l'unico da considerare in quanto il rischio di allergie e intossicazioni è sovrapponibile a quello della popolazione generale) non è particolarmente significativo se non nel caso di presenza di soggetti immunodepressi o lavoratrici madri (vedi "Gestione delle lavoratrici madri a scuola"), ed è fondamentalmente analogo a quello di tutte le attività svolte in ambienti promiscui e densamente occupati.
Per gli insegnanti della scuola primaria, il rischio è legato soprattutto alla presenza di allievi affetti da malattie tipiche dell'infanzia quali rosolia, varicella, morbillo, parotite, scarlattina che possono coinvolgere persone sprovviste di memoria immunitaria per queste malattie.
Va anche considerata la comparsa sporadica di malattie infettive quali TBC e mononucleosi infettiva o parassitosi come la scabbia e, più frequentemente, la pediculosi, per le quali di volta in volta il Servizio di Igiene e Sanità Pubblica in Veneto e l'Unità Funzionale di Igiene e Sanità Pubblica in Toscana forniranno le indicazioni per le procedure del caso.
Non è infrequente la diffusione di epidemie stagionali quali il raffreddore e soprattutto l'influenza per la quale il Ministero della Salute con la Circolare n.1 del 2/8/04, indica, ai fini dell'interruzione della catena di trasmissione, l'opportunità di vaccinazione per gli insegnanti in quanto soggetti addetti a servizi pubblici di primario interesse collettivo.
Per gli operatori scolastici del nido e delle scuole dell'infanzia, il rischio può essere rappresentato anche dal contatto con feci e urine di neonati e bambini possibili portatori

di parassiti, enterococchi, rotavirus, citomegalovirus e virus dell'epatite A.

11.3.1. Valutazione

Anche se nell'attività scolastica il rischio biologico è poco rilevante, è comunque presente ed è quindi necessario intervenire, sia con misure generali di prevenzione, sia con misure specifiche e, in alcuni casi, con l'uso di DPI.
Le misure ambientali di ordine generale sono:

- idonea ventilazione e adeguati ricambi d'aria;
- adeguata pulizia degli ambienti: i pavimenti devono essere regolarmente puliti e periodicamente disinfettati gli arredi (banchi, sedie, strumenti di lavoro), sistematicamente spolverati e puliti da polvere, acari e pollini che possono causare irritazioni all'apparato respiratorio o reazioni allergiche;
- sanificazione periodica nei casi in cui se ne ravvisi l'opportunità (presenza di topi, scarafaggi, formiche, vespe, ecc.);
- controllo costante degli ambienti esterni (cortili, parchi gioco interni) per evitare la presenza di vetri, oggetti contundenti, taglienti o acuminati che possono essere veicolo di spore tetaniche (anche se il rischio di tetano è stato ridimensionato dall'introduzione della vaccinazione obbligatoria per tutti i nati dal 1963).

Si deve porre attenzione al momento dell'assistenza igienica (es. cambio pannolini) e di primo soccorso che deve essere prestata utilizzando sempre guanti monouso (in lattice o vinile) e grembiuli in materiale idrorepellente per evitare imbrattamenti da liquidi biologici potenzialmente infetti.
Per i collaboratori scolastici, la pulizia e la disinfezione dei bagni deve avvenire sempre con l'uso di guanti in gomma e camici per prevenire il rischio da infezione da salmonelle o virus epatite A. (vedi anche "Profilo di rischio delle figure professionali della scuola")
Negli istituti scolastici dove sono presenti laboratori di microbiologia è necessario valutare il rischio di esposizione ad agenti biologici e predisporre un'idonea procedura per il loro stoccaggio e smaltimento.
(Vedi anche "Gestione degli agenti chimici e biologici nella scuola")

12. Movimentazione manuale dei carichi [AREA SCIENTIFICO-TECNOLOGICA]

12.1. EFFETTI SULLA SALUTE

In letteratura è ormai riconosciuto il legame tra attività di movimentazione manuale di carichi e rischio di traumi e malattie muscolo-scheletriche in particolare del rachide lombare. Infatti la lombalgia è la prima causa di inabilità nella popolazione al di sotto dei 45 anni di età.
Il NIOSH (National Institute of Occupational Safety and Health) pone tali patologie al secondo posto nella lista dei dieci problemi di salute più rilevanti nei luoghi di lavoro.
In Italia le sindromi artrosiche sono, secondo ripetute indagini ISTAT sullo stato di salute della popolazione, le affezioni croniche di gran lunga più diffuse. Le affezioni acute dell'apparato locomotore sono al secondo posto, dopo le patologie delle vie respiratorie (comprese anche le sindromi influenzali), nella prevalenza puntuale di patologie acute accusate dagli italiani. Le sindromi artrosiche sono al secondo posto tra le cause di invalidità civile. Secondo stime provenienti dagli istituti di medicina del lavoro, le patologie croniche del rachide sono la prima ragione nelle richieste di parziale non idoneità al lavoro specifico. E' stato possibile dimostrare un eccesso, rispetto alla media della popolazione, di tali patologie in lavoratori appartenenti a categorie a rischio come addetti all'edilizia, operatori ospedalieri, addetti ad operazioni di facchinaggio, lavoratori del comparto lapideo, ecc.
Tali fenomeni hanno spinto la Comunità Europea a emanare specifiche norme che tendono a limitare, entro limiti accettabili, l'impiego della forza manuale nelle operazioni lavorative di movimentazione di carichi. Tali norme sono state recepite in Italia con il D.Lgs 626/94 titolo V e allegato VI.

12.2. PROCEDURE, MODELLI E CRITERI DI VALUTAZIONE DEL RISCHIO

Già la normativa sulla tutela delle lavoratrici madri e quella sulla tutela dei minori fanno riferimento alla movimentazione manuale dei carichi; il D.Lgs 626/94 Titolo V recepisce una direttiva comunitaria e definisce il campo di applicazione e gli obblighi specifici del datore di lavoro.
La movimentazione manuale di carichi è intesa come azione/i e/o operazione/i di sollevamento, di spinta, traino e trasporto di carichi che "in conseguenza di condizioni ergonomiche sfavorevoli comportano, tra l'altro, rischi di lesioni dorso-lombari".
La movimentazione manuale dei carichi può costituire un rischio in relazione a:
A) Caratteristiche del carico:
- è troppo pesante (> di Kg 30);
- è ingombrante o difficile da afferrare;
- è in equilibrio instabile o il suo contenuto rischia di spostarsi;
- è collocato in una posizione tale per cui deve essere tenuto o maneggiato ad una certa distanza dal tronco o con una torsione o inclinazione del tronco;
- può, a motivo della struttura esterna e/o della consistenza, comportare lesioni per il lavoratore, in particolare in caso di urto.

B) Sforzo fisico richiesto:
- è eccessivo;
- può essere effettuato soltanto con un movimento di torsione del tronco;
- può comportare un movimento brusco del carico;

- è compiuto con il corpo in posizione instabile.

C) Caratteristiche dell'ambiente di lavoro:

- lo spazio libero, in particolare verticale, è insufficiente per lo svolgimento dell'attività richiesta;
- il pavimento è ineguale, quindi presenta rischi di inciampo o di scivolamento per le scarpe calzate dal lavoratore;
- il posto o l'ambiente di lavoro non consentono al lavoratore la movimentazione manuale di carichi ad un'altezza di sicurezza o in buona posizione;
- il pavimento o il piano di lavoro presenta dislivello che implica la manipolazione del carico a livelli diversi;
- il pavimento o il punto di appoggio è instabile;
- la temperatura, l'umidità o la circolazione dell'aria sono inadeguate.

D) Esigenze connesse all'attività:

- sforzi fisici che sollecitano in particolare la colonna vertebrale, troppo frequenti o troppo prolungati;
- periodo di riposo fisiologico o di recupero insufficiente;
- distanze troppo grandi di sollevamento, di abbassamento o di trasporto;
- ritmo imposto da un processo che non può essere modulato dal lavoratore.

E) Fattori individuali:

- inidoneità fisica alla mansione;
- indumenti, calzature o effetti personali inadeguati;
- insufficiente o inadeguata conoscenza e formazione.

La valutazione del rischio connesso alla attività di movimentazione manuale di carichi va necessariamente preceduta da una analisi del lavoro con cui in particolare si possa evidenziare se, tra i compiti lavorativi previsti per uno o più lavoratori, sono compresi quelli di movimentazione manuale di carichi, le caratteristiche tipologiche di durata e di frequenza degli stessi.
L'esistenza di un rischio per il rachide dorso-lombare va valutata tenendo conto del complesso dei diversi elementi di rischio lavorativo: allo scopo sono utili modelli di valutazione del rischio che, parametrando i diversi elementi, portino a definire per ogni scenario lavorativo dato, qual è il massimo peso del carico movimentabile in quella determinata condizione.

12.2.1. Modello NIOSH per il calcolo del limite di peso raccomandato.

Uno dei metodi per definire un limite per il carico massimo movimentabile, è stato presentato nel 1993 dalla NIOSH e definito *modello per il calcolo del limite di peso raccomandato*.
Per l'applicazione del metodo NIOSH, per azioni di movimentazione del tipo "sollevare o abbassare un carico" svolte in condizioni ottimali, devono essere rispettate le seguenti condizioni:

- sollevamento di carichi svolto in posizione in piedi, in spazi non ristretti;
- sollevamento di carichi eseguito con due mani;
- altre attività di movimentazione manuale (trasportare, spingere, tirare, ecc.) minimali;
- adeguata frizione tra piedi (suola) e pavimento (coeff. di frizione statica >0,4);
- gesti di sollevamento eseguiti in modo non brusco;
- carico non estremamente freddo, caldo, contaminato o con il contenuto instabile;
- condizioni microclimatiche favorevoli.

Lo schema sottoriportato (Fig. 31) rappresenta il metodo di calcolo NIOSH per il limite di peso raccomandato.

Fig. 31 - Scheda calcolo NIOSH peso limite raccomandato

SCHEMA DI CALCOLO DEL PESO LIMITE RACCOMANDATO
(D.L. 626/94)

COSTANTE DI PESO (kg.) — CP ↓ X

ETA'	MASCHI	FEMMINE
>18 anni	3 0	2 0

ALTEZZA DA TERRA DELLE MANI ALL'INIZIO DEL SOLLEVAMENTO — A ↓ X

ALTEZZA (cm)	0	25	50	75	100	125	150	>175
FATTORE	0,77	0,85	0,93	1,00	0,93	0,85	0,78	0,00

DISTANZA VERTICALE DI SPOSTAMENTO DEL PESO FRA INIZIO E FINE DEL SOLLEVAMENTO — B ↓ X

DISLOCAZIONE (cm)	25	30	40	50	70	100	170	>175
FATTORE	1,00	0,97	0,93	0,91	0,88	0,87	0,86	0,00

DISTANZA ORIZZONTALE TRA LE MANI E IL PUNTO DI MEZZO DELLE CAVIGLIE - DISTANZA DEL PESO DEL CORPO (DISTANZA MASSIMA RAGGIUNTA DURANTE IL SOLLEVAMENTO — C ↓ X

DISTANZA (cm)	25	30	40	50	55	60	>63
FATTORE	1,00	0,83	0,63	0,50	0,45	0,42	0,00

DISLOCAZIONE ANGOLARE DEL PESO (IN GRADI) — D ↓ X

Dislocazione angolare	0	30°	60°	90°	120°	135°	>135°
FATTORE	1,00	0,90	0,81	0,71	0,52	0,57	0,00

E

GIUDIZIO SULLA PRESA DI CARICO — E ↓ X

GIUDIZIO	BUONO	SCARSO
FATTORE	1,00	0,90

F

FREQUENZA DEI GESTI (numero atti al minuto) IN RELAZIONE A DURATA — F ↓ =

FREQUENZA	0,20	1	4	6	9	12	>15
CONTINUO < 1 ora	1,00	0,94	0,84	0,75	0,52	0,37	0,00
CONTINUO da 1 a 2 ore	0,95	0,88	0,72	0,5	0,3	0,21	0,00
CONTINUO da 2 a 8 ore	0,85	0,75	0,45	0,27	0,15	0,00	0,00

PESO LIMITE RACCOMANDATO [ ] Kg.

PESO EFFETTIVAMENTE SOLLEVATO

PESO LIMITE RACCOMANDATO
= [ ] INDICE DI SOLLEVAMENTO

CP = peso massimo raccomandato in condizioni ottimali di sollevamento;
A = altezza da terra delle mani all'inizio del sollevamento;
B = distanza verticale di spostamento del peso tra inizio e fine del sollevamento.

Fig. 32 - Parametri per il calcolo NIOSH peso limite raccomandato

	L'altezza da terra delle mani (A) è misurata verticalmente dal piano di appoggio dei piedi al punto di mezzo tra la presa delle mani. Gli estremi di tale altezza sono dati dal livello dei suolo e dall'altezza massima di sollevamento (pari a 175 cm). Il livello ottimale con A = 1 è per un'altezza verticale di 75 cm. (altezza nocche). Il valore di A diminuisce allontanandosi (in alto o in basso) da tale livello ottimale. Se l'altezza supera 175 cm. ⇨ A = 0.

E' comunque indicato procedere alla valutazione del rischio da movimentazione dei carichi se il peso è almeno di 3 kg. movimentato almeno una volta all'ora per 8 ore.
Il modello è in grado di determinare per ogni azione di sollevamento il "limite di peso raccomandato", attraverso un calcolo (equazione) che, partendo da un peso ideale sollevabile in condizioni ideali, considera l'eventuale esistenza di elementi sfavorevoli con appositi fattori di demoltiplicazione.
Sulla scorta del risultato ottenuto è possibile definire possibili interventi in funzione preventiva, secondo i seguenti orientamenti:

1. l'indice sintetico di rischio è uguale o inferiore a 0.75: la situazione è accettabile e non è richiesto alcun intervento specifico;
2. l'indice sintetico di rischio è compreso tra 0.75 e 1: la situazione si avvicina ai limiti. Una quota della popolazione può essere non protetta e pertanto occorrono cautele anche se non è necessario uno specifico intervento. Si può consigliare di attivare la formazione del personale addetto;
3. l'indice sintetico di rischio è maggiore di 1. La situazione può comportare un rischio per quote crescenti della popolazione lavorativa e pertanto richiede un intervento di prevenzione primaria. Il rischio è tanto più elevato quanto maggiore è l'indice. E' necessario intervenire immediatamente per situazioni con indice maggiore di 3.

12.3. STRATEGIE DI PREVENZIONE

La prevenzione si basa su 3 livelli di intervento:

1. informazione e formazione del personale: i lavoratori addetti alla movimentazione manuale di carichi devono ricevere una adeguata formazione e informazione circa il modo di prevenire i danni, in particolare alla schiena, derivanti dal loro lavoro. Le persone devono essere coinvolte attivamente ad assumere atteggiamenti ed abitudini di lavoro e di vita adatte a prevenire i disturbi alla colonna vertebrale e alle altre articolazioni;
2. sorveglianza sanitaria dei lavoratori: va attivata per i soggetti per i quali è stato calcolato un indice superiore a 0.75, ad intervalli stabiliti dal medico competente;
3. interventi di tipo ergonomico ed organizzativo nell'ambiente di lavoro: ricorrere, ove possibile, alla meccanizzazione dei processi o alla messa a disposizione e utilizzo di ausili meccanici; intervallare l'uso di attrezzi ed utensili con attività non gravose per la schiena; effettuare sollevamenti e spostamenti in due operatori; ruotare il personale addetto alla movimentazione.

13. Videoterminali

13.1. DEFINIZIONI

Per individuare chi sono coloro che svolgono attività lavorative comportanti l'uso di videoterminali e, quindi, soggetti della tutela specifica prevista dal D.Lgs 626/94 e s.d., è opportuno dare alcune definizioni:

video terminale: uno schermo sul quale possono comparire lettere, numeri, grafici e disegni;

posto di lavoro: l'insieme di tutti gli elementi che portano all'uso del videoterminale (tavolo, sedia, unità centrale, tastiera, mouse, ecc.);

lavoratore: operatore che utilizza un'attrezzatura munita di videoterminale in modo sistematico o abituale, per almeno venti ore settimanali, dedotte le interruzioni (15 minuti ogni 120 minuti).

13.2. RIFERIMENTI NORMATIVI

- Direttiva Comunitaria 270/90/CEE del 21/6/90;
- Circolare n. 71911/10.0.296 del 22/2/91;
- D.Lgs 626/94, Titolo VI *Uso delle attrezzature munite di videoterminale e successive integrazioni e modificazioni*;
- Allegato VII al D.Lgs 626/94 *Prescrizioni minime;*
- Decreto del Ministero del Lavoro 2/10/00 *Linee guida d'uso dei VDT;*
- Legge comunitaria n. 422 del 29/12/00 (art. 21) *Modificazioni ai D.Lgs 626/94,Titolo VI, in tema di sicurezza e salute dei lavoratori addetti ad attrezzature munite di videoterminali;*
- Circolare n. 16/2001 del 25/1/01, Ministero del Lavoro e della Previdenza Sociale;
- UNI 10380/94 *Illuminazione di interni con luce artificiale;*
- UNI 7367/87 *Posto di lavoro: scrivania e sedia, tavolo per VDT e sedia. Generalità;*
- UNI 9095/87 *Mobili per ufficio. Tavoli per VDT. Dimensioni minime;*
- UNI 7498/87 *Mobili per ufficio: sedie e poggiapiedi. Dimensioni minime;* UNI 8582/84 *Sedie: stabilità;*
- ISO 6385/81 *Ergonomic principles in the design of work system;*
- ISO 8995/89 *Principles ofvisual ergonomics. The lighthing ofindoor work system;*
- ISO 9241 *Ergonomic requirements for office work with visual display terminals.*

13.3. VALUTAZIONE DELLE CONDIZIONI DI LAVORO E DI RISCHIO

Numerosi studi hanno evidenziato che i principali problemi legati all'uso del VDT possono essere:

- la fatica visiva;
- i disturbi muscolo - scheletrici;
- lo stress.

Questi disturbi non sono l'inevitabile conseguenza del lavoro al VDT, ma in generale derivano da una inadeguata progettazione del posto di lavoro e delle modalità di lavoro. Essi possono essere prevenuti non solo con l'applicazione di principi ergonomici, ma anche con comportamenti adeguati da parte degli utilizzatori.

Negli anni passati sono state diffuse preoccupazioni per la presenza di radiazioni nei

posti di lavoro con VDT e per conseguenti possibili effetti sulla gravidanza (aborti, parti prematuri, malformazioni congenite) e sull'apparato visivo (cataratta). La revisione di tutti gli studi qualificati sull'argomento non ha confermato la presenza di tali rischi. In particolare:

- nei posti di lavoro con VDT le radiazioni ionizzanti (raggi X) si mantengono allo stesso livello dell'ambiente esterno;
- nei posti di lavoro con VDT più recenti le radiazioni non ionizzanti (campi elettromagnetici) si mantengono ben al di sotto dei limiti raccomandati;
- negli operatori al VDT non è stato registrato alcun significativo aumento dei danni per la salute e funzione riproduttiva e al cristallino dovuti alle radiazioni.

Il datore di lavoro, all'atto della valutazione del rischio, analizza i posti di lavoro con particolare riguardo:

- ai rischi per la vista e per gli occhi;
- ai problemi legati alla postura ed all'affaticamento fisico o mentale;
- alle condizioni ergonomiche e di igiene ambientale.

Il primo livello di analisi va rivolto a tutti i posti di lavoro attrezzati con VDT utilizzati abitualmente.
Tale analisi è per lo più destinata a verificare l'adeguatezza (conformità) dei posti e degli ambienti di lavoro ai requisiti minimi (allegato VII D.Lgs 626/94).

Aspetti ambientali riferiti al locale

- numero di occupanti;
- disegno in pianta con collocazione dei posti di lavoro, delle fonti di luce naturale ed artificiale, delle fonti di condizionamento/riscaldamento dell'aria;
- caratteristiche delle luci artificiali (tipo, schermatura, modularità);
- caratteristiche di riflessione e colore delle pareti;
- presenza di possibili fonti di rumore.

Aspetti strutturali di ogni singolo posto di lavoro presente nel locale

- operatore/i addetti;
- attrezzature informatiche presenti (tipologie e caratteristiche).

Aspetti di illuminazione

- posizione del monitor rispetto alle finestre e alle fonti di illuminazione artificiale;
- schermatura delle finestre;
- caratteristiche di riflessione del piano di lavoro;
- livello di illuminamento (min e max in lux) sui singoli piani di lavoro.

Monitor

- regolabilità di luminosità e contrasto;
- regolabilità spaziale;
- distanza media occhi-monitor.

Tavolo

- caratteristiche dimensionali e di regolabilità (altezza da terra, larghezza, profondità, spazio per arti inferiori).

Tastiera

- caratteristiche intrinseche;
- possibilità di spazio antistante per supporto arti superiori.

Sedile

- stabilità;
- regolabilità (del piano e dello schienale);
- altezza dello schienale;
- caratteristiche di imbottitura e rivestimento.

Accessori
- presenza (o necessità di presenza) di leggio portadocumenti;
- sostegno separato per monitor;
- poggiapiedi, lampada da tavolo.

Caratteristiche del lavoro con utilizzo del VDT

I relativi aspetti vanno raccolti per ogni operatore presente, eventualmente mediante intervista allo stesso:
- orario di lavoro;
- ore di lavoro giornaliere con VDT (e loro distribuzione temporale);
- presenza di andamenti incostanti (nella settimana, nel mese) di lavoro con VDT;
- tipo di lavoro (caricamento, acquisizione, word processing, dialogo, programmazione, CAD-CAM);
- tempi di uso tastiera, mouse o altri sistemi di interfaccia;
- presenza di compiti complementari con impegno visivo ravvicinato.

Il datore di lavoro, nella distribuzione delle mansioni e dei compiti lavorativi comportanti l'uso di videoterminale, deve evitare il più possibile la ripetitività e la monotonia delle operazioni e deve assicurare informazione e formazione adeguata ai lavoratori in ordine alle modalità di svolgimento dell'attività comportante uso di videoterminali, ai rischi connessi e alle misure per evitarli.
Il lavoratore, che svolge la propria attività al VDT per almeno 4 ore consecutive, ha diritto ad una pausa di 15 minuti ogni 120 minuti di applicazione continuativa al videoterminale.

13.4. ORGANIZZAZIONE DEL POSTO DI LAVORO - ATTREZZATURE DI LAVORO

13.4.1 Schermo

Lo schermo deve essere orientabile ed inclinabile liberamente e deve essere posizionato sul tavolo di lavoro di fronte, ad una distanza dagli occhi pari a 50/70 cm, in modo tale che il margine superiore non si trovi ad un livello più elevato dell'occhio dell'utilizzatore, al fine di non causare indebiti movimenti di estensione o compressione del collo
I caratteri sullo schermo devono avere una buona definizione e una forma chiara, una grandezza sufficiente e vi deve essere uno spazio adeguato tra i caratteri e le linee; l'immagine sullo schermo deve essere stabile; la luminosità ed il contrasto tra i caratteri devono poter essere facilmente regolabili da parte dell'utilizzatore del VDT.

13.4.2. Tastiera

La tastiera deve essere tale da favorire una posizione delle mani e delle braccia che non affatichi l'operatore. A tal fine la tastiera deve essere indipendente dagli altri componenti, essere inclinabile rispetto al piano di lavoro, consentire posizioni intermedie, possedere un bordo anteriore sottile al fine di permettere un corretto appoggio del polso sul tavolo, possedere una superficie opaca al fine di evitare possibili riflessi, fastidiosi per l'operatore. Deve essere posizionata frontalmente al video ad una distanza dal bordo della scrivania (10:15 cm) tale da consentire un comodo appoggio degli avambracci, al fine di alleggerire la tensione dei muscoli del collo e delle spalle.

13.4.3. Piano e sedile di lavoro

Il piano di lavoro (scrivania) deve avere:

- una superficie sufficientemente ampia per disporre i materiali necessari e le attrezzature (video, tastiera, ecc.) nonché consentire un appoggio per gli avambracci dell'operatore davanti alla tastiera, nel corso della digitazione;
- una profondità tale da assicurare una corretta distanza visiva dallo schermo (50:70 cm), tenendo presente che schermi di grandi dimensioni richiedono tavoli di maggiore profondità;
- il colore della superficie chiaro, possibilmente diverso dal bianco, ed in ogni caso non riflettente;
- una stabilità e una altezza, fissa o regolabile, indicativamente fra 70 e 80 cm;
- uno spazio idoneo per il comodo alloggiamento e la movimentazione degli arti inferiori e per infilarvi il sedile.

Il sedile deve:

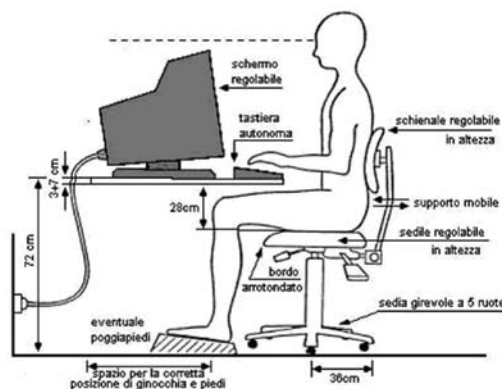
- essere di tipo girevole, saldo contro slittamento e rovesciamento, dotato di basamento stabile o a cinque punti di appoggio;
- disporre del piano e dello schienale regolabili in maniera indipendente così da assicurare un buon appoggio dei piedi ed il sostegno della zona lombare;
- avere i bordi del piano smussati, in materiale non troppo cedevole, permeabile al vapore acqueo e pulibile, essere facilmente spostabile anche in rapporto al tipo di pavimento, qualora fosse necessario;
- essere dotato di un poggiapiedi separato, per far assumere una postura adeguata agli arti inferiori dell'operatore.

L'impiego di un'eventuale poggiapiedi risulta necessario allo scopo di alleggerire la compressione del bordo della sedia sulla superficie posteriore delle cosce, quando l'operatore è di statura inferiore alla media e utilizza una sedia non regolabile in altezza.

13.4.4. Filtri

Per quanto concerne l'utilizzo di filtri, non sembra esistere ancora un filtro, o un trattamento delle superfici, in grado di eliminare le riflessioni senza contemporaneamente influire in modo negativo sul contrasto e sulla definizione dei caratteri. Per quanto riguarda i problemi ottici, infatti, è spesso sufficiente cambiare la posizione del videoterminale o modificare il sistema di illuminazione ambientale senza ricorrere all'utilizzo del filtro, caratterizzato peraltro dall'estrema sensibilità alla polvere, alle abrasioni ed alle impronte digitali.

In sostanza, contrariamente a quanto si riteneva, l'uso del filtro non sembra, allo stato attuale delle conoscenze, apportare benefici reali e documentati.

Fig. 33 – Parametri della postazione al VDT

14. Profilo di rischio delle figure professionali della scuola

14.1. PERSONALE DOCENTE

La sua attività è caratterizzata dallo svolgimento di lezioni in materie specifiche, avvalendosi di strumenti cartacei, tra cui testi, fotocopie e dispense e di strumenti informatici o di attrezzature. Ha inoltre la responsabilità degli alunni durante lo svolgimento della propria attività.

Di seguito vengono elencati i rischi cui possono essere esposti gli insegnanti.

- **Rischio elettrico**: è legato alla possibilità di elettrocuzione, durante l'utilizzo di particolari attrezzature elettriche (computer, lavagna luminosa, ecc.), per contatto con cavi elettrici con rivestimento isolante non integro. Il rischio di natura elettrica diventa più rilevante nei casi, non infrequenti, in cui l'impianto elettrico non prevede gli idonei dispositivi di protezione contro i contatti indiretti (interruttori differenziali) e contro i sovraccarichi (interruttore magnetotermico), in maniera meno frequente il rischio è legato alla disposizione non idonea dei cavi elettrici che può determinare la possibilità di inciampare. Il rischio è anche legato al numero di prese a disposizione: il problema ha una frequenza significativa nel caso siano presenti laboratori didattici, soprattutto di informatica, dove spesso le prese vengono sovraccaricate. (vedi "Rischio elettrico")
- **Illuminazione generale**: può esistere un problema di sicurezza collegato al livello non idoneo dell'illuminazione di alcuni locali o passaggi per cui è possibile inciampare, scivolare o urtare contro elementi ingombranti o sporgenti. Per quanto concerne gli aspetti igienici, le situazioni di discomfort sono generalmente legate al non corretto livello di illuminamento delle aule che può determinare un eccessivo affaticamento della vista, più raramente i problemi sono legati alla presenza di elevati contrasti di luminanza nel campo visivo del docente dovuti alla mancanza, alle finestre, di tende parasole; l'influenza di questo elemento di discomfort è attenuata dal fatto che la posizione di lavoro non è necessariamente fissa durante lo svolgimento delle lezioni.
- **Antincendio e gestione delle emergenze**: il livello di rischio è essenzialmente legato alla mancanza di formazione ed informazione del personale docente, compreso quello che non ha uno specifico ruolo operativo nella gestione dell'emergenza, in relazione alla responsabilità nei confronti degli alunni presenti.
- **Rischio posturale**: i docenti possono assumere posture non ergonomiche durante lo svolgimento delle lezioni che possono portare a disturbi a carico della colonna vertebrale, anche in relazione agli arredi spesso inadeguati.
- **Rumore**: il rischio è legato sia al contesto urbano in cui l'edificio scolastico è inserito che alle condizioni in cui si svolge l'attività didattica, in particolare al numero degli alunni presenti in aula ed agli spazi a disposizione per lo svolgimento delle lezioni. I livelli di esposizione sono tali da generare in genere situazioni di discomfort e quindi tali da determinare, ad esempio, affaticamento e diminuzione della capacità di attenzione; solo nei casi più gravi l'esigenza del docente di alzare sempre più la voce può provocare laringiti croniche (vedi anche "Rumore a scuola").
- **Condizioni microclimatiche**: le condizioni di discomfort sono nella maggior parte dei casi dovute all'assenza o ad un errato dimensionamento degli impianti

di ventilazione e di condizionamento/riscaldamento, il che comporta spesso temperature nei locali troppo calde o troppo fredde, sbalzi sensibili da un ambiente all'altro e, anche se più raramente, scarso ricambio di aria.

- **Sostanze utilizzate**: è possibile che in caso di persone particolarmente sensibili l'utilizzo di gessi da lavagna, pennarelli particolari o solventi organici per la detersione delle superfici sviluppino allergie. Per gli insegnanti che operano nei laboratori i rischi saranno quelli connessi alle attività svolte ed alle caratteristiche degli ambienti, macchine ed attrezzature.
- **Organizzazione del lavoro:** fattori legati all'ordinamento del personale docente, associati a quelli dipendenti dall'attività specifica svolta, possono provocare situazioni di disagio psichico, non legate a oggettivi riscontri clinici.

Alcuni di questi fattori possono essere sintetizzati come segue:

- la peculiarità della professione (responsabilità e rapporto relazionale stretto con allievi, rapporto con i genitori, classi numerose, situazioni di precariato, conflittualità tra colleghi, costante necessità di aggiornamento, impossibilità di verificare la propria azione formativa in quanto le eventuali ricadute sono apprezzabili solo in tempi molto lunghi);
- la trasformazione della società verso uno stile di vita sempre più multietnico e multiculturale (crescita del numero di studenti extracomunitari e degli interscambi culturali come effetti della globalizzazione);
- il continuo evolversi della percezione dei valori sociali (inserimento di alunni disabili nelle classi, delega educativa da parte della famiglia a fronte di genitori-lavoratori o di famiglie monoparentali);
- l'evoluzione scientifica a fronte di una scarsa opportunità di formazione specifica e di aggiornamento;
- il susseguirsi continuo di riforme;
- il passaggio critico dal lavoro individuale a quello d'equipe;
- l'inadeguato ruolo istituzionale attribuito/riconosciuto alla professione (retribuzione insoddisfacente, risorse carenti, precarietà del posto di lavoro, mobilità, scarsa considerazione da parte dell'opinione pubblica).

Tali fattori rappresentano sollecitazioni ambientali o relazionali cui ciascun individuo oppone una propria risposta a livello fisico, mentale ed emotivo.

Lo stress è una possibile risposta, che si traduce in manifestazioni fisiche con disturbi aspecifici quali: inappetenza, cattiva digestione, mal di testa, mal di schiena, eruzioni della pelle, insonnia, nervosismo, perdita di memoria, irritabilità, fino allo sviluppo di vere e proprie malattie psicosomatiche (gastropatie, allergopatie, asma, colite, ipertensione arteriosa, coronaropatie). Tra i comportamenti sintomatici di situazione di stress compaiono atteggiamenti di "fuga" (assenteismo cronico, ritardo cronico, pause prolungate), decremento della performance (aumento degli errori, incapacità di completare il lavoro), difficili relazioni interpersonali (esagerata critica nei confronti dei superiori, mancanza di socializzazione, competitività).

Situazioni di stress, particolarmente intense o protratte nel tempo, possono indurre la sindrome del burnout definita quale una "sindrome di esaurimento emozionale, di spersonalizzazione e di riduzione delle capacità professionali che può presentarsi in soggetti che per mestiere si occupano degli altri e si esprime in una costellazione di sintomi quali somatizzazioni, apatia, eccessiva stanchezza, risentimento, incidenti" (Progetto legge 4562 del 2/5/00).

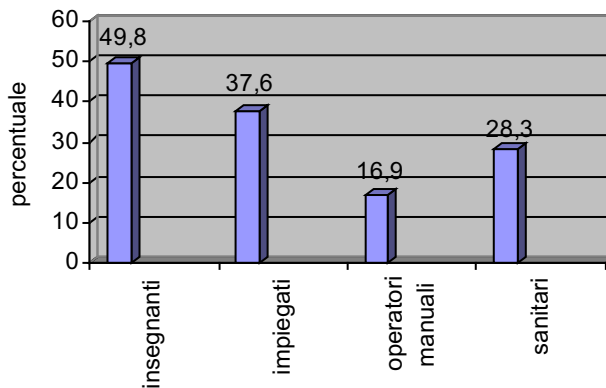
Sin dalla prima metà degli anni '80 il burnout degli insegnanti è stata oggetto di particolare attenzione da parte di molti autori internazionali, che ne hanno rilevato gli

elementi caratterizzanti:

- affaticamento fisico ed emotivo;
- atteggiamento distaccato e apatico nei confronti di studenti, colleghi e nei rapporti interpersonali;
- sentimento di frustrazione dovuto alla mancata realizzazione delle proprie aspettative;
- perdita della capacità di controllo, di attribuire, cioè, all'esperienza lavorativa la giusta dimensione.

I diversi autori attribuiscono un peso differente ai fattori sociali e personali del soggetto, cioè alle caratteristiche individuali, rispetto ai fattori organizzativi, che riguardano l'organizzazione scolastica e le condizioni di lavoro, ma sono concordi nel definire il burnout come un fenomeno fondamentalmente psicosociale. La sindrome si può manifestare in molti modi, dallo scadimento della performance all'assenteismo, all'abuso di sostanze psicoattive, ai conflitti familiari. I segni fisici possono essere: sentimento di esaurimento e fatica, dolori di testa, disturbi gastrointestinali, insonnia. I segni comportamentali: irritabilità, senso di frustrazione, facilità al pianto, complesso di persecuzione, depressione, uso eccessivo di psicofarmaci, rigidità e inflessibilità. E' verosimile ritenere che tale sindrome, qualora trascurata, possa costituire la fase prodromica della patologia psichiatrica franca.

La prevalenza della patologia psichiatrica tra gli insegnanti è stata indagata nell'ambito dello studio Getsemani, condotto sulle domande di inabilità presentate all'INPDADP nel decennio 1992-2001: sui 3049 casi clinici considerati, la categoria degli insegnanti è soggetta ad una frequenza di patologie psichiatriche pari a due volte quella degli impiegati, due volte e mezzo quella del personale sanitario e tre volte quella degli operatori manuali (Tab. 34).

Tab. 34 – Studio Getsemani: prevalenza di patologie psichiatriche nei diversi gruppi professionali

La frequenza di questi disturbi tra i docenti è indipendente dal genere e dal tipo di scuole in cui esercitano la professione. (vedi "Organizzazione del lavoro a scuola")

Tra i docenti, esistono "categorie", considerate di seguito, con rischi specifici.

14.2. EDUCATORE NIDO E INSEGNANTE SCUOLA DELL'INFANZIA

Di seguito vengono elencati i rischi cui può essere esposta tale categoria di insegnanti.

- **Disturbi da stress**, dovuti a carico di lavoro, responsabilità, rumore in particolari momenti (pasti, ricreazione).
- **Rischio infettivo**, derivante da assistenza igienica ai bambini.
- **Carico di lavoro fisico**, derivante da sollevamento, abbassamento, trasporto dei bambini.
- **Rischio posturale**, legato a:
  - attività ludico/didattica;
  - assistenza dormitorio;
  - assistenza ai pasti;
  - arredi a misura di bambino.
- **Rischio legato ai trasporti**, nel caso debba spostarsi durante le ore lavorative per questioni amministrative.

14.3. INSEGNANTE DI SOSTEGNO

L'insegnante di sostegno può incorrere prevalentemente in **disturbi da stress**, dovuti a:

- carico di lavoro mentale – responsabilità;
- natura stessa del lavoro e tipo di inabilità dell'allievo, rapporto con il disabile.

14.4. DOCENTE DI EDUCAZIONE TECNICA

Le attività di educazione tecnica sono presenti principalmente nelle scuole secondarie di primo grado, dove è prevista una attività tecnico-manuale di non eccessiva pericolosità né impegno ma sicuramente non trascurabile. Tale attività è seguita da un docente tecnico specializzato; consta soprattutto di piccoli lavori di falegnameria e di realizzazione di circuiti elettrici elementari in corrente continua o lavori di bricolage, che possono richiedere l'utilizzo delle seguenti attrezzature e macchine:

Seghetto manuale, chiodi, martello, compensato, ecc.	Tutte queste attrezzature sono utili per i più rudimentali lavori di falegnameria e rappresentano rischi minimi.
Trapano manuale	Molto meno pericoloso del trapano elettrico, è dotato di un volano dentato che funziona da riduttore di forza e di una ruota dentata di piccole dimensioni che trasmette la forza alla punta.
Pile, lampadine, filo elettrico, nastro isolante, interruttori	Si progettano circuiti di piccole dimensioni utilizzando pile commerciali che garantiscono dai rischi di elettrocuzione.

Di seguito vengono elencati i rischi cui possono essere esposti gli insegnanti di educazione tecnica.

- **Infortuni da uso di attrezzature**: è possibile, in relazione alla tipologia di attrezzature utilizzate nello svolgimento delle attività del laboratorio, che, a causa della mancanza di idonee protezioni, si incorra in tagli, abrasioni, schiacciamenti, ecc. Ovviamente l'entità di tali infortuni sarà di tipo lieve.
- **Immagazzinamento degli oggetti**: il rischio è legato al non corretto ancoraggio delle scaffalature o al loro eccessivo caricamento che comporta la possibilità che si verifichi un ribaltamento degli scaffali stessi o che da questi cada il materiale che

vi è stato disposto. Molto contenuto è, invece, il rischio associato alla tipologia di sostanze immagazzinate che, anche nel caso in cui fossero tossiche o infiammabili, non sono mai presenti in quantità tali da costituire un effettivo pericolo.

- **Arredi di servizio**: spesso questi non sono in quantità sufficiente alle reali esigenze e non sempre vengono rispettati i criteri di ergonomia, oltre al fatto che non sempre arredi e attrezzature risultano integri.

14.5. DOCENTE DI LABORATORIO GRAFICO-ARTISTICO

Le attività di laboratorio grafico-artistico ricorrono prevalentemente nelle scuole secondarie di primo grado, nei licei artistici e scuole d'arte, ma anche nelle scuole primarie. Tale attività è rappresentata dal disegno, dall'attività di modellazione (argilla e affini), di stampa con matrice vinilica, che possono richiedere l'utilizzo delle seguenti attrezzature:

Colori ad acqua, a cera, ad olio; matite, righe squadre; fogli da disegno, compensato o tela	Solitamente sono acquistati direttamente dagli studenti; i colori sono anallergici e i supporti sono già predisposti con forma e dimensione desiderata.
Bulini per argilla	L'argilla, solitamente ben imbibita, risulta essere facilmente lavorabile e non richiede eccessivo sforzo nell'uso dei bulini, solitamente di plastica o con piccole parti in metallo arrotondato.
Forno elettrico	Il forno viene generalmente utilizzato per la cottura degli oggetti realizzati in argilla terracotta o ceramica.
Foglio vinilico, bulini da intaglio, inchiostro, rullo, vaschetta per inchiostro	Il foglio vinilico viene intagliato con i bulini appositi in modo da realizzare l'immagine in negativo su cui viene passato il rullo inchiostrato. Gli inchiostri utilizzati sono anallergici.
Solventi	Utilizzati per la pulizia dei materiali d'uso o impiegati con prodotti sintetici e smalti.
Taglierini	Utilizzati per il taglio dei supporti cartacei e per l'applicazione di pellicole adesive sui supporti. Comportano rischio di ferite da taglio nel loro uso e nella sostituzione della lama.

Di seguito vengono elencati i rischi cui possono essere esposti gli insegnanti di laboratorio grafico-artistico.

- **Infortuni da uso di attrezzature**: è possibile, in relazione alla tipologia, che le attrezzature utilizzate (ad esempio i bulini per il foglio vinilico), a causa della mancanza di idonee protezioni, provochino tagli, abrasioni, ecc; ovviamente l'entità di tali infortuni sarà di tipo lieve.
- **Immagazzinamento degli oggetti**: il rischio è legato al non corretto ancoraggio delle scaffalature o al loro eccessivo caricamento che comporta la possibilità che si verifichi un ribaltamento degli scaffali stessi o che da questi cada il materiale che vi è stato disposto. Molto contenuto è, invece, il rischio associato alla tipologia di sostanze immagazzinate che, anche nel caso in cui fossero tossiche o infiammabili, non sono mai presenti in quantità tali da costituire un effettivo pericolo.
- **Sostanze utilizzate**: possono essere utilizzate colle, solventi, vernici, inchiostri, ecc, che espongono ad un rischio di tipo chimico, generalmente modesto in relazione all'uso limitato. Nelle scuole d'arte vi può essere un rischio di esposizione a solventi significativa in relazione al loro impiego nella pulizia di macchinari (rulli dei torchi e superfici di lavoro, tale da richiedere impianti di ventilazione e l'uso di mascherine con carboni attivi e guanti.

14.6. DOCENTE DI EDUCAZIONE FISICA

Questa attività si svolge per lo più in palestre, ma anche, quando possibile, nei cortili o nei campi sportivi annessi all'edificio scolastico.
Le attrezzature abitualmente utilizzate sono: **spalliere, cavalletti, pedane, funi, palloni.**
Di seguito vengono elencati i rischi cui possono essere esposti gli insegnanti di educazione fisica.

- **Attrezzature utilizzate**: è possibile, in relazione al fatto che potrebbe essere presente materiale ingombrante, che diventi significativo il rischio di urti, tagli e abrasioni; inoltre lo svolgimento di attività ginniche con attrezzi particolari (quadro svedese, parallele, spalliere, ecc.) sottopone sia il docente che gli studenti al rischio di cadute dall'alto. E' da rilevare inoltre che non sempre le attrezzature a disposizione risultano idonee all'uso che se ne fa.
- **Elementi taglienti**: spesso nelle palestre è stata rilevata la presenza di vetri non del tipo antisfondamento e non dotati di pellicola antischeggia, e di corpi illuminanti non protetti: ciò costituisce un rischio soprattutto in relazione al fatto che molti degli esercizi eseguiti durante l'attività ginnica comportano l'uso di palloni che potrebbero urtare e rompere sia le finestre che le eventuali plafoniere delle lampade.
- **Antincendio e gestione delle emergenze**: il livello di rischio è essenzialmente legato al possibile affollamento dei locali in cui si svolgono le attività, per il quale potrebbero non risultare idonee le vie di fuga.
- **Rumore**: considerando che i docenti trascorrono l'intero orario di cattedra in palestra, l'esposizione può essere significativa in caso di palestre con caratteristiche acustiche inadeguate. (vedi "Rumore a scuola")

14.7. ASSISTENTE DI LABORATORIO E DOCENTE TECNICO-PRATICO NEGLI ISTITUTI AD INDIRIZZO TECNICO-PROFESSIONALE

L'assistente tecnico svolge attività di supporto alla funzione docente relativamente alle attività didattiche e alle connesse relazioni con gli studenti. Inoltre è addetto alla conduzione tecnica dei laboratori, garantendone l'efficienza e la funzionalità. In questi ambiti provvede alla preparazione del materiale e degli strumenti per le esperienze didattiche e per le esercitazioni pratiche, garantendo l'assistenza durante lo svolgimento delle stesse, il riordino e la conservazione del materiale e delle attrezzature tecniche, nonché la verifica e l'approvvigionamento periodico del materiale utile alle esercitazioni, in rapporto con il magazzino e l'ufficio tecnico.
Per queste figure professionali i rischi specifici sono condizionati dalle attività svolte nei laboratori.
Per gli assistenti di laboratorio esistono anche rischi di diversa natura (stress), legati all'ambiguità del rapporto con i docenti, che non risponde a criteri di subordinazione gerarchica, e alla necessità di tenere la situazione sotto controllo a fronte di dinamiche di gruppo che portano spesso gli studenti a trascurare le misure di prudenza.

Di seguito vengono riportati i rischi collegati ai diversi laboratori più frequentemente presenti negli istituti.

14.7.1. Laboratorio meccanico

Maggiore incidenza tra i pericoli presenti nei laboratori scolastici di meccanica hanno le macchine e le apparecchiature portatili. Le ragioni sono legate innanzitutto al mancato adeguamento agli sviluppi tecnici e alla mancanza di un programma di manutenzione periodica. Molto spesso le attrezzature e le macchine utilizzate sono obsolete, adattate negli anni a nuove esigenze, spesso sprovviste di libretti di istruzione o di collaudo. Altri rischi sono connessi a operazioni di saldatura e taglio mediante apparecchiature ossidriche, ossiacetileniche, elettriche. Vanno poi considerati i rischi tossicologici da uso degli oli minerali e dalla presenza di fumi di saldatura, rischi che risultano comunque contenuti in relazione alla limitata durata di esposizione. Ulteriore rischio è rappresentato dal rumore determinato dalle macchine (vedi anche "Laboratorio di meccanica")

14.7.2. Laboratorio chimico

I fattori di rischio sono molteplici e variabili, connessi alle caratteristiche dei prodotti usati e a problemi ambientali in relazione alla presenza delle sostanze. Il rischio spesso deriva dall'accumulo di residui di esercitazioni o prodotti non più utilizzati, spesso non etichettati (perché precedenti alle norme attualmente in vigore), con recipienti non più in grado di garantire la tenuta, in luoghi non idonei, e dallo scarso uso di dispositivi di protezione individuale, infine dagli scarsi controlli di funzionalità delle cappe aspiranti. (vedi anche "Laboratorio di chimica")

14.7.3. Laboratorio elettrotecnico

L'esposizione a rischio relativo e specifico delle attività di questo laboratorio sono legate essenzialmente all'utilizzo di impianti e utensili elettrici, connessi generalmente alla presenza di parti elettriche scoperte a livello di impianto e di banco di lavoro.
I rischi elettrici sono essenzialmente riferibili a tre ordini di problemi:

- inadeguatezza dell'impianto elettrico, e quindi fonte di pericolo per chiunque lavori, o acceda come utente nei locali;
- uso di attrezzature elettriche;
- interventi di manutenzione (esercitazioni, ecc.) con elementi in tensione.

(vedi anche "Laboratorio di elettrotecnica")

14.7.4. Laboratorio informatico

I rischi sono legati all'uso del videoterminale (affaticamento visivo, disturbi muscolo-scheletrico posturali) e di tipo elettrico. (vedi anche "Laboratorio di informatica" e "Videoterminali")

14.8. ALLIEVO

Gli allievi degli istituti di istruzione secondaria ed universitari ed i partecipanti a corsi di formazione professionali, nei quali si faccia uso di laboratori, macchine, apparecchi ed attrezzature di lavoro in genere, agenti chimici, fisici e biologici, sono equiparati a lavoratori.
Gli allievi sono esposti sostanzialmente agli stessi fattori di rischio degli insegnanti, per alcuni aspetti in misura maggiore data la più lunga permanenza a scuola.
Risultano relativamente significativi i rischi da posture incongrue, spesso in relazione a banchi inadeguati, e da movimentazione di carichi (zaini), gli infortuni in palestra, e il rischio di contagio in corso di epidemie di malattie infettive.

Relativamente alla "questione zaini", il problema deriva dalla constatazione che un'elevata percentuale di bambini portano sulle spalle pesi che rapportati alla loro dimensione non sarebbero consentiti agli adulti. In realtà gli studi che indagano sulla correlazione tra zaini pesanti e dolore alla schiena non pervengono a risultati scientifici certi e univoci: più che il peso assoluto risultano importanti la sensazione di fatica nel portare lo zaino, indicatore di maggior gracilità e minor allenamento, e il tempo in cui viene portato (16 minuti al giorno mediamente nelle scuole medie). In ogni caso il peso dello zaino non pare avere ripercussioni sull'accrescimento della colonna vertebrale e comportare deformità vertebrali come scoliosi e cifosi. Alla luce degli studi condotti, il Consiglio Superiore di Sanità nel 1999 ha emesso la raccomandazione che "il peso dello zaino non superi un 'range' tra il 10 e il 15% del peso corporeo", invitando a valutare caso per caso in rapporto alla configurazione fisica dello scolaro e allo spazio di percorrenza con il carico.
Interventi volti a ridurre i carichi dovrebbero vertere sulla scelta dei testi, e nel contempo sulla sensibilizzazione degli allievi ad un'essenzialità del corredo scolastico, considerando che risulta molto variabile il peso trasportato dagli allievi della medesima classe. Gli allievi dovrebbero inoltre essere informati circa il corretto carico dello zaino (sul fondo devono andare i pesi maggiori e in superficie quelli minori), le caratteristiche tecniche dello zaino e la modalità di utilizzo (spallacci regolabili, far aderire lo zaino alla schiena, cintura imbottita da allacciare in vita): se ben progettato e utilizzato può scaricare quasi il cinquanta per cento del peso direttamente sul bacino senza gravare sulla colonna vertebrale.

14.9. COLLABORATORE SCOLASTICO

Il collaboratore scolastico si occupa dei servizi generali della scuola ed in particolare ha compiti di accoglienza e sorveglianza nei confronti degli alunni e del pubblico. Inoltre si occupa della pulizia dei locali nonché della loro custodia e sorveglianza.
Le attrezzature abitualmente utilizzate sono: **scope, strizzatori, palette per la raccolta, secchi, stracci, ecc., e scale portatili** (non sempre conformi con le prescrizioni di sicurezza e spesso in cattivo stato di manutenzione).
Occasionalmente possono essere adibiti ad attività di supporto amministrativo, con utilizzo di **fotocopiatrice**.
Di seguito vengono elencati i rischi cui possono essere esposti i collaboratori scolastici.

- **Rischio elettrico**: in particolare possono comportare un rischio di elettrocuzione l'uso di macchine (es. motospazzatrici) che operano su pavimenti bagnati, di utensili portatili (es. spazzole pulitrici), e la presenza di cavi volanti soggetti a trascinamenti.
- **Antincendio e gestione delle emergenze**: il livello di rischio è essenzialmente legato alla mancanza di formazione ed informazione del personale che in caso di emergenza può avere un ruolo operativo.
- **Infortuni**: è possibile che, per l'assenza di attrezzature idonee per l'attività da svolgere o per il cattivo stato di manutenzione di queste (ad esempio le scale portatili), si possano determinare rischi di tagli, abrasioni, cadute dall'alto, ecc.; oppure è possibile inciampare, scivolare o urtare contro elementi sporgenti o taglienti, anche in relazione al livello non idoneo dell'illuminazione di alcuni locali o passaggi.

  Una situazione di rischio particolare è la pulizia dei vetri delle finestre, soprattutto

laddove i serramenti non siano completamente apribili e l'attività di pulizia all'esterno comporti posizioni di equilibrio sui davanzali (spesso facendo uso di sedie o banchi).

La Circolare del Ministero della Pubblica Istruzione n. 5485 del 18/11/50 dà le seguenti indicazioni per quanto riguarda l'effettuazione di queste operazioni da parte del personale degli istituti di istruzione media di primo e secondo grado: "Dovranno essere prese tutte le precauzioni perché dai lavori di pulizia dei locali, dei vetri, delle finestre, dei lampadari, dei soffitti non derivi al personale di servizio alcun pericolo per l'incolumità personale; nel caso che le finestre siano sprovviste dei necessari schermi (persiane, avvolgibili, inferriate o tende esterne fissabili) e che non vi sia disponibilità di utensili sicuri (scale a libretto solide, spazzoloni di sufficiente lunghezza, ecc.) per detergere senza rischio vetri alti, lampadari o soffitti, i Capi d'Istituto dovranno invitare l'Ente a carico del quale è la manutenzione dell'istituto stesso a fornire detto materiale mancante o, in caso negativo, ad adibire a tali lavori rischiosi personale specializzato".

- **Rischio chimico**: nelle attività di pulizia dei locali possono essere utilizzate sostanze e prodotti detergenti che potrebbero esporre gli addetti ad un rischio di natura chimica per contatto, inalazione o assorbimento cutaneo. I prodotti di norma utilizzati sono: candeggina, ammoniaca, alcol, più raramente acido muriatico e acquaragia (per eliminare le scritte sui banchi). Tra i prodotti usati inoltre possono essere presenti sostanze sensibilizzanti quali cromo, nichel, essenza di trementina. Tali rischi sono comunque assimilabili a quelli domestici. (vedi anche "Attività di pulizia").

  L'inchiostro (toner) di molte fotocopiatrici contiene composti pericolosi (tossici e/o cancerogeni); tuttavia è segregato all'interno della macchina per cui non c'è esposizione per l'operatore durante l'operazione di fotocopiatura nè di cambio della cartuccia. E' comunque opportuno che il locale dove è ubicata la fotocopiatrice sia dotato di finestra apribile.
- **Movimentazione manuale di carichi**: nelle attività di pulizia, movimentazione di secchi e sacchi dei rifiuti (generalmente con l'ausilio di carrelli), spostamento di banchi e arredi, trasporto di attrezzature e materiale didattico e assistenza di allievi portatori di handicap. (vedi anche "Movimentazione manuale dei carichi")
- **Condizioni microclimatiche**: presenza di correnti d'aria, sia che manchi la guardiola e che la postazione sia a scrivania, sia che la guardiola sia ubicata in vicinanza dell'ingresso e non sufficientemente protetta dalla continua apertura della porta. In genere le postazioni non sono sufficientemente riscaldate ed è frequente l'uso di stufe aggiuntive che talvolta non sono conformi alla normativa o non sono utilizzate correttamente. Inoltre possono essere esposti a sbalzi termici per il passaggio da un ambiente all'altro. (vedi anche "Microclima")
- **Rischio biologico:** relativamente all'attività di pulizia dei servizi igienici e durante l'assistenza agli alunni portatori di handicap nell'uso dei servizi.

14.10. FUNZIONE DIRETTIVA ED AMMINISTRATIVA

Rispetto a questa funzione si possono distinguere alcune figure professionali addette allo svolgimento di specifiche mansioni, ossia: il dirigente scolastico, il direttore o responsabile amministrativo e l'assistente amministrativo. Ognuno di questi soggetti riveste un ruolo particolare nell'ambito dell'ordinamento direttivo della struttura scolastica ed in relazione a ciò è investito di diverse responsabilità sia nei riguardi della struttura, intesa come "edificio", sia rispetto agli individui operanti al suo interno.

Il dirigente scolastico è la figura professionale più importante e pertanto investita delle maggiori responsabilità; il suo compito è principalmente quello di formalizzare e mantenere rapporti di natura gerarchica con l'amministrazione e di tipo relazionale con il personale interno alla struttura e con enti esterni. Si occupa inoltre della gestione del servizio onde garantirne in ogni situazione la funzionalità e l'efficienza.
Il "direttore amministrativo" o "responsabile amministrativo" organizza, coordina e controlla i servizi amministrativi e contabili; può, qualora in possesso di un'adeguata formazione, occuparsi della preparazione e dell'aggiornamento del personale operante all'interno della struttura.
L'"assistente amministrativo" si occupa essenzialmente dell'esecuzione operativa delle procedure avvalendosi di strumenti di tipo informatico, della gestione di archivi, protocollo e biblioteche. Nelle scuole le condizioni di lavoro risultano generalmente più favorevoli di quanto non siano quelle di coloro che operano in grandi uffici in quanto il numero degli addetti mediamente ridotto favorisce i rapporti interpersonali e di collaborazione, gli ambienti sono meno affollati e caotici e meno rumorosi e anche i ritmi di norma risultano meno affannosi.
L'attività d'ufficio si espleta, generalmente, nel disbrigo di pratiche di tipo amministrativo (stipula e mantenimento di contratti con il personale impiegato nella struttura scolastica e con le ditte esterne alle quali vengono appaltate alcune attività), nella richiesta, predisposizione e revisione di tutta la documentazione relativa all'edificio scolastico (certificazioni e/o autorizzazioni), alle strutture ad esso annesse (impianti ed unità tecnologiche, palestre, mense, laboratori tecnico-scientifici) ed all'attività svolta nonché nell'organizzazione e gestione del personale e delle risorse presenti.
Il personale amministrativo generalmente utilizza, oltre al telefono, videoterminale, telefax, fotocopiatrice.
Di seguito vengono elencati i rischi cui può essere esposto il personale con funzione direttiva ed amministrativa.

- **Rischio elettrico**: è legato alla possibilità di elettrocuzione, durante l'utilizzo di particolari attrezzature elettriche (computer, ecc.), per contatto con cavi elettrici con rivestimento isolante non integro, il rischio di natura elettrica diventa più rilevante nei casi, non infrequenti, in cui l'impianto elettrico non prevede gli idonei dispositivi di protezione contro i contatti indiretti (interruttori differenziali) e contro i sovraccarichi (interruttore magnetotermico), meno frequente il rischio legato alla disposizione non idonea dei cavi elettrici che può determinare un pericolo di inciampare. Il rischio è anche legato al numero di prese a disposizione: il problema ha una frequenza significativa quando queste vengono sovraccaricate.
- **Illuminazione**: i problemi possono essere collegati alla presenza di elevati contrasti di luminanza nel campo visivo dovuti alla mancanza, alle finestre, di tende parasole, alla scorretta posizione del monitor rispetto alle finestre e alle fonti di illuminazione artificiale, a superfici riflettenti del piano di lavoro, ad un inadeguato livello di illuminamento sul piano di lavoro.
- **Rischio posturale**: in relazione alla prolungata posizione seduta e all'inadeguatezza della postazione di lavoro.
- **Condizioni microclimatiche**: le condizioni di discomfort sono nella maggior parte dei casi dovute all'assenza o ad un errato dimensionamento degli impianti di ventilazione e di condizionamento/riscaldamento, il che comporta spesso temperature nei locali troppo calde o troppo fredde (vedi anche "Aree destinate all'amministrazione").

- **Rischio chimico**: l'inchiostro (toner) di molte fotocopiatrici contiene composti pericolosi (tossici e/o cancerogeni); tuttavia è segregato all'interno della macchina per cui non c'è esposizione per l'operatore durante l'operazione di fotocopiatura nè di cambio della cartuccia. E' comunque opportuno che il locale dove è ubicata la fotocopiatrice sia dotato di finestra apribile.
- **Uso di videoterminali**: a causa di postazioni di lavoro per le quali non sono stati rispettati i criteri di ergonomia indicati dalla normativa e per posizioni non corrette assunte dal personale nello svolgimento della propria attività, perché non adeguatamente informato ed informato, è possibile che si sviluppino patologie a danno dell'apparato muscolo-scheletrico oppure che gli addetti accusino danni al rachide. (vedi anche "Videoterminali")
- **Organizzazione del lavoro:** un'ulteriore fonte di rischio è rappresentata dalla ripetitività delle attività svolte e dall'affaticamento mentale che possono provocare situazioni di stress, in alcuni casi aggravate dall'incremento dei carichi di lavoro e delle responsabilità da assumere, cui non fa riscontro un aumento di riconoscimento. (vedi "Organizzazione del lavoro a scuola")

  Si sommano l'impatto con continue pastoie burocratiche, che rendono difficile la gestione dell'istituto, delicatezza dei vari rapporti relazionali da intrattenere (Enti Locali, CSA, docenti e non docenti, studenti, genitori), la difficoltà di garantire la funzionalità del servizio, senza strumenti di gestione effettiva del personale.

14.11. ADDETTO RISTORAZIONE SCOLASTICA

In questa fase è possibile distinguere due tipologie di attività: il complesso delle attività svolte in cucina e l'attività di distribuzione delle portate e delle bevande e di assistenza nella sala mensa. Rientrano nel primo gruppo: la preparazione ed il confezionamento dei pasti, la conservazione dei generi alimentari e la loro gestione, la manutenzione e pulizia dei macchinari e degli utensili impiegati. La seconda tipologia di attività prevede invece la distribuzione dei pasti e la pulizia del locale ove questi vengono consumati.
Le figure professionali addette a queste mansioni sono: il cuoco, l'aiuto cuoco ed altri soggetti interessati alla distribuzione dei cibi ed alla pulizia dei locali.
Le attrezzature e macchine prevalentemente utilizzate sono:

Affettatrice	Marcata CE e munita di carter di protezione.
Bilancia	Marcata CE se alimentata elettricamente.
Cappa aspirante	Di norma presenti, ma non sempre efficienti, anche per carenza di manutenzione.
Cuocipasta, fornello, forno, friggitrice	In genere le attrezzature per la cottura dei cibi sono dotate delle misure di sicurezza atte a ridurre il rischio (fiamme pilota o accensioni elettriche guidate da termovalvola, valvole per sovrappressioni, dischi di scoppio, ecc.).
Frigorifero/congelatore, frullatore, lavastoviglie, lavaverdure, scaldavivande, trituratore	Le attrezzature e le macchine elettriche utilizzate sono in genere in buono stato di conservazione.

Di seguito vengono elencati i rischi cui possono essere esposti gli addetti alla ristorazione.

- **Rischio elettrico**: è legato alla possibilità di elettrocuzione, durante l'utilizzo di particolari attrezzature elettriche, per contatto con cavi elettrici con rivestimento isolante non integro. Il rischio di natura elettrica diventa più rilevante nei casi, non infrequenti, in cui l'impianto elettrico non prevede gli idonei dispositivi

di protezione contro i contatti indiretti (interruttori differenziali) e contro i sovraccarichi (interruttore magnetotermico); in maniera meno frequente il rischio è legato alla disposizione non idonea dei cavi elettrici che può determinare un pericolo di inciampare. Inoltre il rischio è legato al non corretto allaccio di utenze con potenzialità superiore ai 1000W, più raramente possono verificarsi invece casi in cui il numero di prese a disposizione non sia sufficiente, rispetto al numero delle utenze, e pertanto queste possono essere sovraccaricate. (vedi anche "Rischio elettrico")

- **Infortuni**: sono frequenti ustioni, ferite da taglio nelle operazioni di taglio degli alimenti, nella pulizia di attrezzi taglienti, nell'uso di affettatrici, tritacarne, ecc., lesioni da caduta su pavimenti scivolosi, contusioni dovute alla caduta di contenitori, confezioni, ecc.
- **Movimentazione manuale dei carichi:** per movimentazione di cassette di frutta e verdura, trasferimento di un carico dal pavimento al piano di lavoro, trasporto di pentole, contenitori. (vedi anche "Movimentazione manuale carichi")
- **Rischio posturale:** posizione in piedi per tempi prolungati (preparazione delle verdure, lavaggio stoviglie, ecc.), posizioni di lavoro inadeguate per uso di attrezzature non ergonomiche (altezza dei piani di lavoro, presenza di ingombri, carenza di spazio nelle cucine).
- **Condizioni microclimatiche:** esposizione a basse e alte temperature, a sbalzi termici, a umidità (accessi alle celle frigorifere, correnti d'aria, caldo eccessivo nelle vicinanze dei fornelli). Inoltre il non corretto dimensionamento degli impianti di aspirazione dell'aria delle cucine (cappe di aspirazione) può compromettere la qualità dell'aria degli ambienti in particolare a causa di fumi e dei prodotti della combustione.
- **Rischio chimico:** nelle attività di manutenzione e di pulizia delle attrezzature e degli utensili possono essere utilizzate sostanze che espongono gli addetti ad un rischio di natura chimica per contatto, inalazione o assorbimento cutaneo. Tra le conseguenze si possono citare le allergie e le dermatiti. (vedi anche "Rischio chimico")
- **Rischio biologico**: il contatto con prodotti di origine alimentare e quello con microrganismi, che possono proliferare nelle cucine a causa di non perfette condizioni di pulizia ed igiene, può esporre gli addetti a rischio di tipo biologico.
- **Rumore**: per gli addetti alla distribuzione dei pasti.

Per garantire la salute del personale i gestori dovranno:

- formare il personale sulla movimentazione dei carichi, sull'utilizzo delle varie attrezzature presenti nella struttura nonché sulle corrette procedure di operazioni in sicurezza;
- verificare lo stato di conservazione degli utensili e delle attrezzature utilizzate durante l'attività;
- dotare i locali di lavoro di adeguata pavimentazione e di sistemi di aspirazione;
- assicurare idonee condizioni microclimatiche ed illuminotecniche;
- dotare il personale di dispositivi di protezione individuale (guanti, indumenti protettivi, calzature di sicurezza, ecc.);
- migliorare i sistemi di ventilazione e di condizionamento/riscaldamento.

14.11.1. Requisiti igienico-sanitari della ristorazione scolastica

14.11.1.1. Aspetti autorizzativi

Molto spesso questa attività viene appaltata a ditte esterne. Si profilano tre possibili situazioni:

- gestione diretta. L'Amministrazione (pubblica o privata) gestisce direttamente il servizio con cucina e personale proprio;
- gestione indiretta. L'Amministrazione delega il servizio a una ditta esterna specializzata; può delegare anche la fase di distribuzione dei pasti;
- gestione mista. La ditta appaltatrice utilizza la cucina di proprietà dell'ente appaltante con personale proprio per la preparazione dei pasti ed eventualmente per la distribuzione.

La produzione del pasto quindi può essere effettuata in *cucine convenzionali* se la scuola è dotata di una cucina e di personale proprio; in *cucine centralizzate* o *centri di cottura,* un sistema organizzativo più complesso, con mezzi ed attrezzature adeguati per il trasporto dei pasti.

L'attività di preparazione e di somministrazione di alimenti e bevande è, in tutti i casi, subordinata al possesso di uno specifico atto autorizzativo (conseguente all'accertamento dei requisiti igienico-sanitari dei locali e degli impianti), rilasciato dal Sindaco: l'autorizzazione sanitaria (art. 2 L. 283 del 30/04/62 e successivo regolamento attuativo art. 37, 39 e 40 del DPR 327/80). Nuovi obblighi da adottare per garantire la sicurezza e la salubrità dei prodotti alimentari sono stati introdotti dal D.Lgs 155/97 (recepimento delle Direttive Comunitarie). In particolare viene definita industria alimentare "ogni soggetto pubblico o privato, con o senza fini di lucro, che esercita una o più delle seguenti attività: la preparazione, la trasformazione, la fabbricazione, il confezionamento, il deposito, il trasporto, la distribuzione, la manipolazione, la vendita o la fornitura, compresa la somministrazione, di prodotti alimentari". Pertanto l'attività svolta nelle mense scolastiche, sia che esse siano dotate di cucina interna, sia che non lo siano, rientrano tra le attività soggette agli obblighi previsti dal decreto il quale introduce il concetto di autocontrollo, che non si limita al prodotto finito, ma che si estende a tutto il processo di produzione. Tale attività di controllo si esplica mediante un Sistema di Analisi dei Rischi e di Controllo dei Punti Critici (HACCP) obbligatoriamente documentato: il Piano di autocontrollo.

La norma non richiede alcun requisito professionale specifico per la stesura del Piano, prevede invece l'obbligo di formazione solo per il personale dipendente.

Le caratteristiche dei locali per la mensa (gli indici standard sono diversi nei vari gradi scolastici) vengono definite dal DM 18/12/75 e successive modifiche (DM 13/09/77): *"Norme tecniche aggiornate relative all'edilizia scolastica, ivi compresi gli indici minimi di funzionalità didattica, edilizia ed urbanistica da osservarsi nell'esecuzione di opere di edilizia scolastica".*

La documentazione da acquisire, rispetto alla tipologia di gestione del servizio di ristorazione, è sintetizzata nella tabella 35.

Tab. 35 – Documentazione necessaria per le attività di ristorazione scolastica

Tipo di gestione	Documentazione	Soggetti che devono acquisirla
Gestione Diretta	• Autorizzazione sanitaria • Piano di autocontrollo (Haccp)	- Amministrazione comunale /o Presidente/Dirigente nel caso della scuola privata - Amministrazione comunale o Presidente/Dirigente nel caso della scuola privata
Gestione Indiretta	• Autorizzazione sanitaria • Piano di autocontrollo (Haccp)	- Ditta fornitrice - Amministrazione comunale o Presidente/ Dirigente nel caso della scuola privata - Ditta fornitrice che provvede sia al pasto che alla distribuzione
Gestione mista	• Autorizzazione sanitaria - Ditta fornitrice - Amministrazione comunale o dirigente scolastico • Piano di autocontrollo (Haccp) - Ditta fornitrice - Amministrazione comunale o dirigente scolastico	- Ditta fornitrice - Amministrazione comunale o Presidente/ Dirigente nel caso della scuola privata - Ditta fornitrice - Amministrazione comunale o Presidente/ Dirigente nel caso della scuola privata

Sono previste sanzioni amministrative sia per la mancanza dell'autorizzazione sanitaria sia per la mancata attuazione del piano o della gestione non corretta dello stesso.
Gli addetti alle operazioni di preparazione e somministrazione di cibi o bevande devono essere in possesso del così detto "libretto di idoneità sanitaria", di cui all'art. 14 della L. 283/62 e art. 37, 39 e 40 del DPR 327/80, le cui caratteristiche e modalità di rilascio, oggi, possono essere diverse da regione a regione. Nella regione Veneto e nella regione Toscana, ai sensi della LR 41 19/12/03 del Veneto e della LR 24/03 della regione Toscana, gli accertamenti sanitari e la relativa certificazione sono sostituiti da misure di autocontrollo, formazione e informazione.
Frequente, nelle scuole superiori, la presenza del bar interno. Dal punto di vista della gestione e della documentazione da acquisire, valgono gli stessi principi del servizio di ristorazione.
Relativamente alle consumazioni occasionali di alimenti non confezionati (es. dolci fatti in casa per festeggiare ricorrenze, tranci di pizza da consumarsi durante l'intervallo, ecc.) e alle attività didattiche che comportano la manipolazione e il consumo di alimenti (es. "laboratorio del gusto"), è opportuno che il dirigente scolastico renda edotti gli insegnanti circa le misure di igiene da adottare, facendo eventualmente riferimento alle indicazioni in merito del Servizio di Igiene Alimenti e Nutrizione nel Veneto e dell'Unità Funzionale Igiene Alimenti e Nutrizione nella Toscana.
Inoltre, sarebbe utile invitare i genitori a segnalare eventuali casi di allergie o intolleranze alimentari dei propri figli, non solo di quelli che pranzano a scuola, per permettere agli insegnanti di controllare il cibo che viene consumato in situazioni didattiche.

14.11.1.2. Rischi per gli utilizzatori

I punti cruciali che riguardano l'igiene nel settore degli alimenti sono sostanzialmente:

- igiene dei luoghi di lavoro e delle attrezzature;
- igiene degli alimenti;
- igiene del personale.

I fattori di rischio si possono identificare in:

- agenti biologici: virus, parassiti, tossine, micotossine;
- agenti chimici: additivi, residui antiparassitari, farmaci, altro;
- agenti fisici: corpi estranei.

Il rischio maggiore è rappresentato dagli agenti biologici, responsabili delle malattie ad eziologia microbica.

In merito alla trasmissione delle malattie, l'alimento può:

- comportarsi da semplice veicolo dell'agente patogeno;
- rappresentare il substrato idoneo per la rapida ed intensa moltiplicazione dell'agente patogeno;
- consentire non solo l'intensa riproduzione microbica, ma fornire anche tutte quelle condizioni chimico-fisiche tali da permettere al microrganismo di sintetizzare specifiche sostanze tossiche per il consumatore.

Le patologie che in questo modo è possibile contrarre sono:

- intossicazioni alimentari, che possono essere causate dall'ingestione di tossine preformate negli alimenti, tra le più importanti la tossina botulinica e la tossina stafilococcica;
- infezioni, causate dall'ingestione di batteri patogeni che si sviluppano poi nell'organismo dove possono produrre anche tossine;
- tossinfezioni, malattie che insorgono in modo acuto in persone che hanno ingerito cibo contenente microbi patogeni o tossine velenose già prodotte nei cibi stessi dai microbi, le più frequenti sono le salmonellosi.

14.11.1.3. Prevenzione

L'igiene degli alimenti può essere definita come "insieme delle misure atte ad assicurare l'innocuità e la salubrità delle derrate alimentari a livello della loro produzione, trasformazione e conservazione" e fa riferimento in particolare al citato Piano di Autocontrollo (D.Lgs 155/ 97), che si basa su alcuni principi fondamentali:

- individuazione dei pericoli;
- individuazione dei punti, fase o processo in cui si verificano questi rischi;
- decisioni da adottare riguardo ai punti critici (che possono nuocere alla sicurezza dei prodotti);
- individuazione ed applicazione di procedure di controllo e di sorveglianza dei punti critici;
- riesame, in occasione di variazione dei processi e tipologia dell'attività, dell'analisi dei rischi dei punti critici e delle procedure di sorveglianza e di controllo.

Per garantire qualità e sicurezza dei prodotti è fondamentale la formazione degli addetti. E' necessario che l'operatore, nella manipolazione degli alimenti, segua precise norme di comportamento, che l'Organizzazione Mondiale della Sanità ha riassunto nel seguente decalogo adattato alle locali esigenze:

- lavarsi le mani ripetutamente (fonte primaria di contaminazione);
- mantenere un'accurata igiene personale (gli indumenti specifici devono essere utilizzati esclusivamente durante la lavorazione);

- essere consapevoli del proprio stato di salute (ferite sulle mani, che vanno disinfettate e coperte, o presenza di sintomi come febbre o diarrea, per i quali va valutata l'ipotesi di astensione dal lavoro);
- proteggere gli alimenti da insetti roditori ed altri animali;
- mantenere pulite tutte le superfici e i piani di lavoro;
- rispettare le temperature di conservazione;
- evitare di mettere a contatto i cibi crudi con quelli cotti (contaminazione crociata);
- cuocere e riscaldare gli alimenti (la cottura distrugge eventuali contaminazioni microbiche), rispettando il binomio tempo - temperatura;
- usare acqua sicuramente potabile;
- effettuare regolare pulizia di tutti i locali, compresi i servizi igienici;
- evitare le lavorazioni promiscue;
- assicurare un idoneo sistema di raccolta dei rifiuti (contenitori con coperchio in locali distinti dalla cucina);
- usare camice, copricapo, eventualmente mascherina;
- rispettare il piano di autocontrollo (D.Lgs 155/97).

GESTIONE DELLA SICUREZZA

1. Premessa

La valutazione dei rischi costituisce la prima tappa di un processo finalizzato a mantenere nel tempo il livello di sicurezza raggiunto e a sviluppare un miglioramento continuo delle condizioni che incidono sulla salute e sicurezza dei lavoratori. Per garantire il raggiungimento di questi obiettivi, si rende necessario introdurre un sistema gestionale permanente, al cui interno siano definite responsabilità, risorse e procedure. Nel contempo questo sistema dovrebbe attraversare tutte le attività, con una visione integrata dei diversi aspetti (infortuni, incendi, salute) e delle diverse componenti (organizzazione del lavoro, gestione della routine), e coinvolgere tutti i soggetti (lavoratori, rappresentanti sindacali, preposti), la cui partecipazione risulta indispensabile per garantire efficacia ed efficienza alla prevenzione.

I principali aspetti che il sistema dovrebbe presidiare sono:

1. struttura e organizzazione del sistema gestione sicurezza
2. documentazione
3. infortuni e malattie professionali
4. dispositivi di protezione individuale
5. macchine e attrezzature
6. agenti chimici e biologici
7. organizzazione del lavoro
8. emergenze
9. sorveglianza sanitaria
10. lavori in appalto
11. informazione, formazione e comunicazione

Check-list 1 per valutare il sistema di gestione della sicurezza

SISTEMA DI GESTIONE DELLA SICUREZZA
1. Sono state definite modalità e sede di tenuta della documentazione inerente la sicurezza? 2. E' stato previsto un sistema di segnalazione (oltre al registro infortuni) degli infortuni anche lievi? 3. E' stata verificata la competenza di chi compila il registro infortuni? 4. E' stato previsto un sistema di rilevazione degli incidenti? 5. E' stato previsto un sistema (modalità e competenze) di analisi di infortuni e incidenti? 6. Vengono rimosse tempestivamente le cause che hanno determinato o favorito un infortunio o incidente? 7. Vengono annualmente elaborati i dati riferiti agli infortuni occorsi? 8. E' stata stabilita la periodicità (o i criteri) di aggiornamento della valutazione dei rischi? 9. Sono state previste verifiche periodiche (con periodicità definita) di macchine, attrezzature e impianti? 10. Sono state previste verifiche periodiche dell'emissione di fumi, vapori e dell'efficienza degli impianti di aspirazione? 11. E' stato definito chi deve effettuare le verifiche periodiche di macchine, attrezzature e impianti? 12. E' stato definito chi deve seguire il rinnovo e la manutenzione della segnaletica (orizzontale e di pericolo e di divieto/obbligo)? 13. Sono state definite procedure di acquisto dei materiali pericolosi? 14. Sono state definite procedure di smaltimento dei materiali pericolosi? 15. Sono disponibili le schede di sicurezza dei prodotti in uso? 16. Sono state definite ubicazione e modalità di accesso alle schede di sicurezza? 17. Sono disponibili i libretti d'uso delle macchine? 18. Sono state definite ubicazione e modalità di accesso ai libretti d'uso delle macchine? 19. Viene garantita la manutenzione tempestiva in caso di rottura di macchine, attrezzature, impianti? 20. In caso di rottura di un sistema di protezione viene interdetto l'utilizzo della macchina fino a ripristino della stessa o vengono istituite procedure organizzative alternative? 21. Il preposto è stato reso edotto circa la propria responsabilità relativamente alla sicurezza? 22. Le procedure di lavoro sono state definite? 23. Le procedure di lavoro definite sono integrate con le misure di sicurezza? 24. Le procedure di lavoro vengono comunicate e spiegate ai lavoratori? 25. Viene regolarmente verificato l'uso dei DPI? 26. Sono state definite le competenze nella verifica dell'uso dei DPI? 27. E' stato previsto un protocollo di addestramento, integrato con la sicurezza, in fase di assunzione o in caso di introduzione di nuove macchine o attrezzature? 28. E' stato stabilito chi effettua l'addestramento preliminare? 29. E' stato prevista l'informazione sui rischi e sulle relative misure di prevenzione o protezione in fase di assunzione? 30. E' stato stabilito chi effettua l'informazione sui rischi in fase di assunzione? 31. In fase di assunzione viene assicurata l'informazione circa l'organigramma aziendale della sicurezza, i piani per le emergenze, le competenze e le modalità di accesso a RSPP, RLS, medico competente? 32. E' stato stabilito chi effettua l'informazione sull'organizzazione aziendale sulla sicurezza? 33. La sorveglianza sanitaria viene effettuata con le periodicità stabilite dal protocollo trasmesso dal medico competente? 34. Ad eventuali idoneità condizionate espresse dal medico competente seguono prontamente adeguati provvedimenti? 35. Per le lavoratrici in stato di gravidanza vengono applicati i provvedimenti previsti sulla base della valutazione dei rischi? 36. E' stata stabilita la periodicità della verifica dell'efficienza delle attrezzature antincendio? 37. Vengono regolarmente effettuate le prove di evacuazione? 38. In caso di infortunio vengono rispettate le procedure organizzative stabilite nel piano di PS?
39. Prima della riunione annuale di sicurezza i partecipanti vengono consultati per formulare l'o.d.g.?

2. Struttura e organizzazione del sistema aziendale di gestione della sicurezza

2.1. SISTEMA AZIENDALE DI GESTIONE DELLA SICUREZZA

E' necessario che il sistema di gestione della sicurezza possa contare su competenze organizzative e tecniche in grado di analizzare processi e procedure in atto, di costruire, o adeguare, strumenti gestionali, di monitorare e verificare i risultati.
L'azione di monitoraggio prevede la verifica dell'adozione delle misure di prevenzione e protezione e la registrazione dei progressi nell'attuazione di tali attività. Anche il sistema di monitoraggio deve essere pianificato, prevedere azioni correttive e dotarsi di propri strumenti di registrazione (schede di verifica).
La verifica dovrà essere riferita anche al funzionamento delle diverse attività che costituiscono il sistema di gestione della sicurezza.
Se il SPP risulta la struttura, purchè adeguatamente attrezzata, più pertinente a sostenere questi compiti, il sistema deve includere tutte le altre figure aziendali delle quali definire responsabilità e compiti rispetto alle attività di sicurezza. Ruoli e responsabilità devono essere comunicati poi a tutti i livelli aziendali.
E' evidente che le risorse umane, economiche e organizzative, finalizzate alla realizzazione del sistema e al conseguimento degli obiettivi, rimangono nell'ambito delle attribuzioni e delle responsabilità del datore di lavoro.

2.2. SISTEMA DI GESTIONE DELLA SICUREZZA NELLA SCUOLA

2.2.1. Equiparazione in ambito scolastico delle figure preposte alla sicurezza

Esiste innanzitutto la necessità di stabilire un'equiparazione ragionevole e praticabile tra le figure preposte alla sicurezza e le classiche figure del mondo della scuola (dirigente scolastico, collaboratore del preside, responsabile di reparto, docente teorico, docente tecnico-pratico, tecnico di laboratorio, ecc.).
Il D.Lgs 242/96 individua nel dirigente scolastico il datore di lavoro della scuola. Egli rimane tuttavia datore di lavoro atipico, sia perché non possiede un potere decisionale assoluto, stante l'esistenza e l'attuale struttura degli organi collegiali (collegio docenti e consiglio d'istituto/di circolo, in particolare), sia perché il suo potere finanziario è relativo e vincolato. Il dirigente scolastico non ha infatti il potere di provvedere autonomamente all'acquisizione delle risorse finanziarie ed è vincolato da piani di programmazione e di bilancio. Per la determinazione dei limiti di responsabilità, è quindi fondamentale la verifica dei mezzi economici e finanziari effettivamente disponibili e gestibili da parte del dirigente scolastico. I suoi obblighi, tuttavia, sussistono integralmente all'interno di dette disponibilità; è, e rimane, infatti il soggetto fisico tenuto all'adempimento dell'obbligo di assicurare che il lavoro all'interno della sua scuola avvenga in sicurezza.
Risulta comunque importante da parte del dirigente scolastico individuare le equiparazioni ed esplicitarle, dando luogo ad un vero e proprio organigramma, all'interno del quale possono essere ricondotti compiti e responsabilità.
Di seguito si riporta un esempio di equiparazione delle figure scolastiche a quelle cui il D.Lgs 626/94 attribuisce responsabilità in materia di igiene e sicurezza (Tab. 2) e dei rispettivi compiti e responsabilità relativamente ai laboratori didattici (Tab. 3).

Tab. 2 – Esempio di equiparazione delle figure scolastiche

FIGURA AZIENDALE	DEFINIZIONE GENERALE	FIGURA SCOLASTICA
Datore di lavoro	Persona che, in seno all'azienda, organizza la sua specifica attività e dirige l'attività dei lavoratori dipendenti, personalmente o in collaborazione con dirigenti e preposti	-Dirigente scolastico
Dirigente *art. 4 comma 4 (lettera b, c) 5, 6, 7, 8, 9, 10, 12 D.Lgs 626/94*	Persona particolarmente qualificata, responsabile della direzione generale dell'azienda o dello stabilimento o di settori di essa, rappresentante l'alter-ego del datore di lavoro; in generale si tratta di persona posta, per attitudini e capacità tecnico-amministrative, ai vertici dell'azienda, con compiti e poteri d'attivazione dei programmi produttivi dell'azienda stessa	-Collaboratore del preside -Responsabile di plesso/sede -Responsabile di reparto -Responsabile di laboratorio -Responsabile dell'Ufficio tecnico -altro (in relazione all'organizzazione della scuola)
Preposto *art. 4 comma 5 (lettera b, d, e, h, l, n, q) D.Lgs 626/94*	Persona che si trova in una posizione di supremazia gerarchica in seno all'azienda, tale cioè da porla in condizioni di sovrintendere alle attività lavorative di altri lavoratori, soggetti ai suoi ordini; può essere quindi persona che, in una formazione aziendale per quanto piccola di lavoratori, esplica la mansione di capo-squadra, fuori dall'immediata direzione di altra persona a lui sovrastante	-Personale docente (*) -Coordinatore incaricati PS -Coordinatore Squadra antincendio -Coordinatore manutenzione -altro (in relazione all'organizzazione della scuola)
Lavoratore	Persona che, fuori dal proprio domicilio, presta lavoro alle dipendenze e sotto la direzione altrui, con o senza retribuzione, anche al solo scopo di apprendere un mestiere, un'arte o una professione	-Personale docente e non docente (ATA) -Studenti (**)

** Nei confronti degli studenti*

*** Solo quando operano nei laboratori (DM 382/98, art. 1, comma 2)*

Tab. 3 – Esempio di attribuzione di compiti e responsabilità relativamente ai laboratori scolastici

FIGURA SCOLASTICA	COMPITI E RESPONSABILITA
Dirigente scolastico (attraverso il SPP)	1. comunicare all'amministrazione proprietaria dell'immobile la necessità di effettuare interventi sulle strutture e sulle attrezzature dei laboratori, pianificandone tipologia e modalità; 2. conoscere i principali fattori di rischio presenti nei laboratori, in base alle attività che vi vengono svolte, alle materie insegnate e alle attrezzature e impianti di cui sono dotati; 3. provvedere affinchè ogni dipendente e ogni studente che opera nei laboratori riceva un'adeguata informazione e formazione sui rischi per la salute e sulle misure e le attività di protezione e prevenzione adottate; 4. provvedere affinchè i lavoratori siano dotati, quando necessario, di adeguati dispositivi di protezione individuale.
Responsabile di reparto	1. custodire le macchine e le attrezzature ed effettuare verifiche periodiche di funzionalità e sicurezza assieme al personale tecnico di laboratorio; 2. segnalare al SPP eventuali anomalie all'interno dei laboratori; 3. predisporre e aggiornare il regolamento di laboratorio.
Docenti teorici Insegnanti tecnico-pratici	1. addestrare gli allievi all'uso di attrezzature, macchine e tecniche di lavorazione; 2. sviluppare negli allievi comportamenti di autotutela della salute; 3. promuovere la conoscenza dei rischi e delle norme di prevenzione e sicurezza nei luoghi di lavoro, ai quali i laboratori sono assimilabili; 4. informare gli studenti sugli obblighi che la legge prescrive per la sicurezza nei laboratori; 5. segnalare al SPP eventuali anomalie all'interno dei laboratorio.

Studenti Personale tecnico ed ausiliario (punti 2, 4, 5 e 6)	1. rispettare le misure disposte dagli insegnanti al fine di rendere sicuro lo svolgimento delle attività pratiche; 2. usare con la necessaria cura i dispositivi di sicurezza di cui sono dotate le macchine, le attrezzature e i mezzi di protezione, compresi quelli personali; 3. segnalare immediatamente agli insegnanti o al personale tecnico l'eventuale deficienza riscontrata nei dispositivi di sicurezza o eventuali condizioni di pericolo; 4. non rimuovere o modificare i dispositivi di sicurezza o i mezzi di protezione da impianti, macchine o attrezzature; 5. evitare l'esecuzione di manovre pericolose; 6. segnalare eventuali anomalie all'interno dei laboratori.
Personale ATA	1. pulire i laboratori e i posti di lavoro (personale ausiliario); 2. fornire la necessaria assistenza tecnica durante lo svolgimento delle esercitazioni (collaboratori tecnici); 3. effettuare la conduzione, l'ordinaria manutenzione e la riparazione di macchine, apparecchiature ed attrezzature in dotazione dei laboratori (collaboratori tecnici);
Ufficio Tecnico	1. programmare le attività di manutenzione con il personale tecnico e i responsabili di reparto; 2. tenere i rapporti con l'amministrazione proprietaria dell'immobile per la sicurezza delle strutture e degli impianti.
SPP	1. visitare i laboratori per verificare l'eventuale necessità di interventi; 2. progettare e programmare gli interventi formativi ed informativi da effettuare in relazione alle attività di laboratorio, coinvolgendo i responsabili di reparto ed i docenti teorici e tecnico-pratici; 3. raccogliere dai docenti, dal personale ATA (in particolare dal personale tecnico) e dagli studenti eventuali informazioni, suggerimenti o segnalazioni riguardanti l'igiene e la sicurezza dei laboratori.

2.2.2. Competenze e risorse per la gestione della sicurezza

Al di là delle diverse possibilità previste dalla norma (vedi "Servizio di prevenzione e protezione"), la soluzione organizzativa più idonea per la scuola risulta il SPP costituto da personale dipendente. Solo una struttura interna è in grado di conoscere la realtà in termini non solo strutturali, ma anche negli aspetti dinamici, legati alle attività svolte, ai processi e alle relazioni, di elaborare e attivare soluzioni "su misura" e di gestire nel tempo il sistema della sicurezza. Anche nei casi in cui la scuola si sia avvalsa di un consulente esterno per la stesura del documento di valutazione dei rischi, solo il SPP interno potrà poi assicurare l'aggiornamento tempestivo e puntuale del documento e l'individuazione delle relative soluzioni organizzative e procedurali.
Le competenze necessarie per l'espletamento della funzione di SPP sono pertanto prevalentemente organizzative, gestionali e relazionali, quindi di tipo "trasversale" più che tecniche, le quali possono viceversa essere reperite, limitatamente alle situazioni di bisogno e su richieste specifiche, attivando consulenze esterne ovvero mettendo in rete le competenze presenti nelle scuole. Se gli istituti ad indirizzo tecnico-professionale possono disporre di una maggiore autonomia sul fronte della valutazione dei rischi e della gestione della sicurezza, dall'altra la minor complessità e il minor livello di rischio presenti nelle altre scuole rendono possibile in ogni caso prevedere un sistema di sicurezza interno.
In tutti i casi l'acquisizione da parte del SPP delle competenze necessarie diventa un processo, che si avvale di momenti di formazione specifica così come dell'esperienza "sul campo". Prevedere più persone a comporre il SPP, oltre ad ampliare la disponibilità di competenze, facilita il controllo delle diverse situazioni, particolarmente necessario laddove esistono più sedi scolastiche, necessariamente rappresentative di realtà e problematiche differenti. Nel SPP è inoltre utile siano rappresentate le funzioni a vario

titolo interessate: dall'ufficio tecnico/provveditorato ai coordinatori della squadra antincendio e degli addetti PS.
I membri del SPP dovrebbero poter disporre, in relazione al contributo individuale, di "risorse dedicate", sia in termini di tempo sia economiche (ad esempio attribuzione di "funzione strumentale" al SPP da parte del Collegio docenti, prevedere un capitolo di spesa specifico per la sicurezza), e di alcune dotazioni elementari, quali PC con accesso a Internet, bacheca, raccolta della normativa di base e letteratura di riferimento, anche attraverso abbonamento a riviste specializzate.
Il RLS, che naturalmente non è parte del SPP, può comunque, in particolare nella scuola, affiancare ed essere coinvolto organicamente nell'attività del SPP.
Tutti i soggetti della scuola, anche gli allievi almeno delle scuole secondarie, dovrebbero conoscere organigramma, compiti, funzioni e modalità di accesso al SPP, per rispondere in primo luogo agli obblighi di legge, ma soprattutto perché il SPP diventi un servizio riconosciuto, fruibile in modo pertinente e rappresenti il terminale di un processo che coinvolge tutto l'istituto.

2.2.3. Modelli di gestione della sicurezza

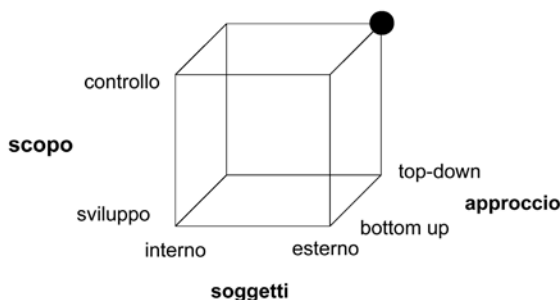
Fra le innovazioni più importanti della normativa in materia di sicurezza possiamo ricordare

1. l'"autocontrollo", inteso come il risultato di processi di monitoraggio continui, documentati e rispondenti a precisi criteri metodologici previsti dalla norma di cui è responsabile (anche penalmente) il datore di lavoro, sostituisce l'"eterocontrollo", condotto in modo necessariamente sporadico da parte di apparati pubblici di vigilanza;
2. il concetto di "sicurezza oggettiva", legata prevalentemente alle caratteristiche dei sistemi tecnici di protezione, perde centralità a favore di un modello basato sul coinvolgimento di attori informati, formati e addestrati.

In concreto, però, l'applicazione del nuovo scenario normativo in materia di sicurezza, soprattutto nella scuola, è avvenuto con non poche difficoltà e ad oggi non si è ancora completato, come dimostrano le ripetute deroghe all'obbligo di adeguamento di impianti e strutture. L'individuazione del dirigente scolastico come "datore di lavoro" ha segnato il primo atto di un processo che si è sviluppato con modalità diverse in funzione delle scelte compiute nella loro autonomia dagli istituti scolastici.
Così, alcuni degli obblighi più cogenti, come la redazione del documento di valutazione dei rischi, la nomina del responsabile del Servizio di prevenzione e protezione, l'individuazione delle figure incaricate della gestione delle situazioni d'emergenza e la loro formazione, costituiscono il risultato di percorsi organizzativi e gestionali con caratteristiche molto diverse, a volte perfino antitetiche.
Le diverse modalità di risposta all'input normativo dei singoli istituti scolastici, ma più in generale dell'intera struttura istituzionale della scuola, possono essere ricondotte a tre modelli: il modello "omeostatico", quello "morfogenetico" e quello di "regolazione socio-culturale".

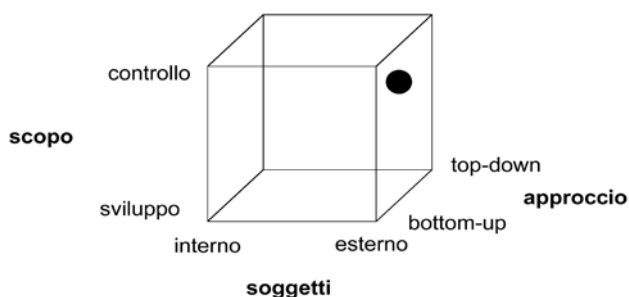
a) Modello omeostatico

Un primo scenario, a cui possono essere ricondotte molte delle strategie adottate dai dirigenti scolastici e dai loro collaboratori, è quello che considera gli adempimenti come un obbligo a cui far fronte con il minor livello possibile di investimento di risorse, utilizzando la norma come schermo dietro il quale celarsi, fidando nell'inefficienza

dei controlli, nelle deroghe e nella possibilità di poter rinviare ogni domanda di rendicontazione, di controllo sociale e di sviluppo di professionalizzazione.
In questa prospettiva non è previsto il coinvolgimento degli attori e la finalità è limitare al massimo le turbolenze del sistema, applicando tecniche di procedimentalizzazione che costituiscono il filtro all'aumentata complessità della domanda e, contemporaneamente, la base per la legittimazione delle azioni.
Il documento di valutazione dei rischi è costituito dalla compilazione di un formulario scaricato dalla Rete che un tecnico, magari un conoscente, compilerà e sottoporrà alla firma del dirigente scolastico, rassicurandolo sulla scarsa probabilità di essere sottoposti a controlli e sull'esiguità dei rischi presenti in una scuola, se si escludono quelli legati agli immobili per i quali l'importante è avere già provveduto ad inviare agli uffici dell'Ente locale proprietario la richiesta con la solita lunga lista di interventi da eseguire.
Schematicamente la collocazione del modello omeostatico può essere rappresentato come segue:

Lo scopo della valutazione dei rischi è prevalentemente orientato alle funzioni di controllo dei requisiti minimi (standard deviation), il processo è promosso dall'alto e non vengono attivate strategie di coinvolgimento dei soggetti, né sul processo, né sui risultati.

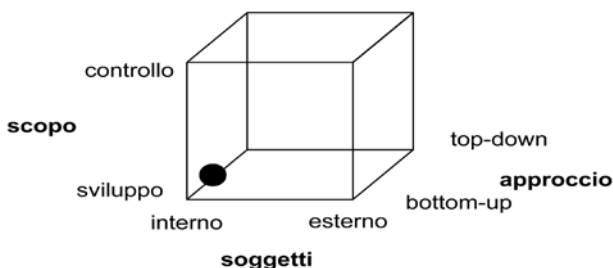
b) Modello morfogenetico

Un secondo modello di risposta agli adempimenti in materia di sicurezza è quello caratterizzato dall'attivazione di ruoli ad alta autoreferenza e funzioni "verticali" di tipo professional-oriented, dalla introduzione *ad hoc* di strutture specialistiche, la cui intelligenza di scopo è spostata verso i livelli di vertice, soggetti unici deputati alla progettazione e ai processi di valutazione.
Tale impostazione, se si apre parzialmente alle esigenze di rendicontazione e di valorizzazione della professionalità, produce una progressiva esclusione dell'"utenza", che finisce per chiedere un sempre maggior numero di controlli.
Possiamo immaginare che in questo caso il documento di valutazione dei rischi possa essere redatto da uno studio di esperti in materia di sicurezza incaricato dal dirigente scolastico che, una volta ricevuta la documentazione, provvede ad effettuare gli adempimenti necessari, senza però coinvolgere il personale scolastico e tanto meno gli allievi, tenendo nettamente separate le attività didattiche da quelle di valutazione dei rischi che, peraltro, si limitano a prendere in considerazione solo quelli direttamente riconducibili alla presenza di macchine, impianti, ecc., mentre non sono analizzati quelli connessi ai "comportamenti" individuali e collettivi.
Come il modello omeostatico, anche il modello morfogenetico è tendenzialmente più

orientato a cercare all'esterno (*outsourcing*) che a sviluppare processi interni che possano "mettere in grado di…." (*enabling*).
Schematicamente il modello morfogenetico può essere rappresentato come segue:

In questo caso lo scopo della valutazione dei rischi non è interamente orientato alle funzioni di controllo, ma prevede anche momenti di sviluppo, secondo un approccio, come nel modello omeostatico, prevalentemente promosso dall'alto della struttura gerarchica che, a cascata, giunge ai nodi più periferici del sistema-istituto in una logica di dipendenza e di protezione delle responsabilità dei singoli soggetti all'interno dell'adesione alla proposta del vertice. Anche in questa prospettiva il coinvolgimento dei soggetti risulta marginale e occasionale.

c) Modello di regolazione socio-culturale

L'ultimo modello si differenzia profondamente dal modello morfogenetico per il superamento degli schemi verticali a cui contrappone il recupero di funzioni trasversali con il coinvolgimento di soggetti diversi e diverse competenze, ma anche dal modello omeostatico, considerando il processo di valutazione non come un elemento di disturbo, quanto, piuttosto, un'opportunità in grado di promuovere il recupero dell'intelligenza complessiva del sistema. Adotta un approccio "che ascolta", sviluppa integrazioni fra gli interventi tecnici rivolti a mettere in sicurezza macchine ed ambienti e il lavoro educativo, coinvolge in una logica di "enabling", e sperimenta, assegnando, laddove età e curricola di studio lo consentano, "compiti di realtà" anche agli allievi, per consentire loro di applicare in situazione conoscenze acquisite in aula. In questa prospettiva le attività d'informazione e formazione in materia di sicurezza non derivano da una funzione separata da affidare a specialisti di "educazioni aggiuntive" (educazione alla sicurezza, alla prevenzione incendi, al primo soccorso, ecc.), ma diventano, in quanto carattere presente in ogni singola attività, la premessa per evitare l'estendersi della pervasività del modello morfogenetico.
Con queste premesse possiamo immaginare che il documento di valutazione dei rischi curi in modo particolare l'analisi dei comportamenti e delle interazioni "uomo-macchina-ambiente organizzato", sia realizzato da parte di un SPP che il dirigente scolastico ha costituito con personale dell'istituto, cercando la collaborazione, nei limiti imposti loro dall'essere organo di vigilanza, degli operatori dei Servizi pubblici di prevenzione, oppure di un altro istituto in cui magari vi sono competenze specialistiche per le caratteristiche del suo mandato educativo, o ancora con il contributo di altri istituti scolastici che sono presenti nella Rete Web e disponibili a condividere esperienze, materiali, risorse, ecc.
Il processo di valutazione prevederà la partecipazione del personale scolastico, ma,

negli istituti ad indirizzo tecnico-professionale, anche degli allievi che, con i docenti di laboratorio, valuteranno i rischi presenti nelle loro esercitazioni, e collaborano alla gestione del sistema sicurezza, le cui modalità saranno state oggetto di un lavoro di ricerca svolto in aula con gli insegnanti dell'area giuridico-umanistica.
Così, l'obbligo di effettuare la valutazione dei rischi diventa un'opportunità per sviluppare ricerca, innovazione e strategie di coinvolgimento e di riflessione, nonché di sviluppo di collaborazioni con il territorio.
L'oggetto della valutazione non sarà limitato alle caratteristiche delle sostanze, e degli ambienti in sé, ma riguarderà anche le modalità con cui gli allievi ed il personale scolastico interagiscono con i fattori di rischio, i loro comportamenti e i fattori che ne sono alla base. Ciò consente, peraltro, di coinvolgere i soggetti (studenti, insegnanti, collaboratori scolastici e personale amministrativo) in una riflessione ed una valutazione della propria azione professionale.
Schematicamente il modello di regolazione socio-culturale può essere rappresentato come segue:

Gli scopi del processo valutativo sono decisamente orientati più che verso la polarità del controllo degli aspetti formali, verso lo sviluppo di consapevolezza.
Sul versante dell'approccio alla valutazione, il modello di regolazione socio-culturale, anche se spostato verso l'alto, in quanto innescato necessariamente dalla dirigenza dell'istituzione scolastica, si sviluppa con il progressivo coinvolgimento a rete di più soggetti, in una logica di responsabilizzazione e di protagonismo.
In questa prospettiva i soggetti che hanno il potere di valutare coincidono, tendenzialmente, con coloro che sono oggetto di valutazione, i quali sono coinvolti secondo modalità che dipendono dai ruoli, dalle funzioni e dalle competenze, fino dalla fase di individuazione delle strategie e degli strumenti di valutazione, nell'interpretazione dei dati e nella decisione delle azioni da intraprendere.

Le ragioni che orientano verso l'uno o l'altro dei modelli ora richiamati, o verso una combinazione lineare di loro caratteristiche, possono essere di vario ordine, così come le ragioni alla base dell'abbandono nel tempo di un modello a favore di un altro. Per il nostro ragionamento riteniamo sufficiente limitarsi a sottolineare l'utilità di delineare "idealtipi" a cui può essere ricondotto il modello organizzativo e gestionale del sistema sicurezza di un istituto scolastico.

2.2.3.1. Specificità degli istituti ad indirizzo tecnico-industriale

In relazione agli obblighi di strutturazione e gestione del sistema sicurezza, gli istituti ad indirizzo tecnico-professionale sono caratterizzati da specificità che possono essere

ricondotte ai seguenti aspetti:

- la presenza di obblighi di formazione da parte del dirigente scolastico, in quanto datore di lavoro, nei confronti degli allievi, per i quali è precisata – con il D.Lgs 626/94 - la loro equiparazione alla figura di lavoratore subordinato, già prevista dalla legislazione precedente;
- la presenza, all'interno dei programmi delle discipline tecnico-professionali, di contenuti relativi alle tematiche della sicurezza, della tutela della salute e dell'ambiente;
- la relazione esistente fra le tematiche relative alla sicurezza ed il ruolo della scuola, intesa come agenzia educativa alla quale è affidata la funzione di fornire agli studenti conoscenze, sviluppare competenze ed abilità per l'inserimento attivo nel mondo del lavoro, oltre a quello di formare i giovani ad assolvere responsabilmente il loro compito di cittadini, nonché quello di promuovere lo sviluppo equilibrato della persona.

In questa prospettiva il tema della sicurezza e, più in generale della tutela della salute, costituisce un'occasione per correlare le coordinate tecniche a quelle storiche, giuridiche, etiche, che rimandano alle tematiche dei diritti, al loro sviluppo nel tempo, all'apparato dei valori di ogni società ed al suo modificarsi.

In questo particolare contesto educativo, il modello di regolazione socio-culturale, a cui abbiamo fatto riferimento nelle pagine precedenti, costituisce l'approccio più adeguato perché la valutazione dei rischi possa andare oltre la sua dimensione burocratica, e configurarsi come un'occasione per promuovere "qualità" nei processi di insegnamento-apprendimento. Questo innanzitutto perché, più degli altri modelli che abbiamo richiamato, è in grado di apprezzare la dimensione della "soggettività", intesa come risorsa per il processo di autoanalisi d'istituto, relativo in questo caso al "sistema sicurezza", e considerare il comportamento degli attori, in particolare quello degli allievi, oggetto di valutazione, al pari delle conoscenze e abilità, in ragione del fatto che *apprendere significa…modificare il proprio comportamento per mezzo dell'esperienza, al fine di incorporare più e meglio la realtà.*

Ciò risulta particolarmente importante in contesti educativi nei quali gli allievi sono impegnati in attività di laboratorio, dove lavorare sui meccanismi di percezione individuale e collettiva del rischio e sulla loro influenza nei comportamenti costituisce il prerequisito per garantire efficacia alle misure di prevenzione sulle attrezzature, macchine ed ambienti.

2.2.3.2. Modelli gestionali del "sistema sicurezza" nel Veneto

Il monitoraggio sullo stato di applicazione del D.Lgs 626/94 nelle scuole del Veneto, che ha coinvolto tutte le scuole statali della regione (circa 750) ed è stato pubblicato nell'aprile 2005, parrebbe evidenziare una propensione della scuola veneta verso il modello precedentemente definito "morfogenetico". In questa direzione infatti potrebbero essere inquadrati i seguenti dati:

- è in atto una netta diminuzione degli RSPP interni (dirigenti o docenti), a favore di quelli esterni (esperti esterni);
- nella grande maggioranza delle scuole il documento di valutazione dei rischi è stato aggiornato recentemente, ma solo nel 30% dei casi a farlo è stato personale interno;
- per il prossimo futuro, gli interventi su macchine ed impianti e l'acquisto di DPI sono alcune tra le esigenze più avvertite dagli istituti superiori, mentre gli

interventi strutturali lo sono per i circoli didattici.

Questi dati sono indicativi della realtà scolastica veneta (ma possono essere assunti come rappresentativi anche per la regione Toscana e per l'intero territorio nazionale), caratterizzata dal tentativo continuo, a volte affannoso, più spesso solo formale, di adeguamento alla norma, che, essendo ritenuta intrinsecamente ostica e di difficile interpretazione, non può che richiedere persone competenti e quindi estranee al mondo della scuola. Il dirigente scolastico è preoccupato prevalentemente da quei fattori in qualche modo riconducibili alla "sicurezza" che possono portare il proprio istituto sulle pagine dei giornali. Ed ecco quindi la grande e diffusa preoccupazione per i problemi strutturali, per le crepe, per l'acqua che gocciola dal soffitto, oppure per una macchina di un laboratorio vetusta, che non ha tutti i requisiti di sicurezza richiesti dalle norme.

Senza negare il peso di una pubblicità negativa o delle dinamiche che questi problemi possono produrre all'interno dell'istituto scolastico fra i genitori e gli allievi, vanno sottolineati i limiti di un approccio centrato sulla "messa a norma" per due motivi: innanzitutto perché conduce inevitabilmente a soluzioni formali e non ottimali dei problemi; in secondo luogo introduce una pericolosa deriva nella percezione dei rischi in ambito scolastico, con un'ingiustificata sottostima del peso attribuito ai comportamenti delle persone a favore di quello attribuito alle caratteristiche dell'ambiente.

Come modificare questa tendenza? Gli scenari che si intravedono nel prossimo futuro sembrano congiurare contro l'auspicabile ritorno ad un utilizzo diffuso del personale scolastico per la valutazione dei rischi e l'aggiornamento del documento (vedi D.Lgs 195/03 e tutto ciò che esso comporta, anche solo in termini di formazione per l'RSPP e gli ASPP). Certamente molto (come sempre) dipenderà dai dirigenti, da quanti (e da quanto) sapranno cogliere l'opportunità del miglioramento dell'offerta formativa, dell'irrobustimento organizzativo dell'intero istituto nonché della crescita culturale collettiva sostenuto da un approccio alla sicurezza interno, cosciente ed autogestito.

3. Gestione della documentazione

3.1. FINALITÀ E CARATTERISTICHE DELLA GESTIONE DELLA DOCUMENTAZIONE

La documentazione è uno strumento organizzativo importante che consente la gestione nel tempo delle conoscenze pertinenti alla specifica realtà lavorativa e contribuisce all'implementazione e al monitoraggio del sistema gestionale per la salute e la sicurezza aziendale.
La documentazione dovrebbe essere tenuta aggiornata al livello necessario per mantenere il sistema efficiente ed efficace, in modo che sia funzionale al sistema ma non lo condizioni. Un buon sistema di gestione della documentazione raggiunge un giusto equilibrio tra la necessità di raccolta, fruibilità ed archiviazione del maggior numero di dati e quella del loro aggiornamento.
Per documentazione si intende almeno:

- leggi, regolamenti, norme antinfortunistiche attinenti l'attività dell'azienda;
- quella richiesta dalla normativa vigente;
- libretti macchine, schede sicurezza;
- schemi organizzativi;
- norme interne e procedure operative;
- prescrizioni degli organi di vigilanza;
- piani di emergenza.

3.2. GESTIONE DELLA DOCUMENTAZIONE A SCUOLA

E' opportuno che la documentazione riferita alle problematiche di sicurezza non sia trattata solo come fatto burocratico, che riguarda solo il personale amministrativo, ma viceversa ne sia riconosciuta la valenza preventiva e di attestazione di correttezza dell'iter seguito.

Di seguito si elencano i documenti che devono essere raccolti e tenuti a cura della scuola.

- Certificato di agibilità delle strutture rilasciato dal Sindaco
  - art. 221 R.D. n. 1265 del 27/07/34: Testo Unico Leggi Sanitarie (T.U.LL.SS);
  - art. 4 DPCM 22/04/94 n. 425: Regolamento recante disciplina di procedimenti di autorizzazione all'abitabilità, di collaudo statico e di iscrizione al catasto.
- Certificato di prevenzione incendi (C.P.I.) o nulla osta provvisorio (N.O.P.) rilasciato dal Comando Provinciale dei VVF. In caso di modifiche e/o ampliamento va chiesto un nuovo C.P.I.
  - DPR 26/5/59 n. 689: Aziende e lavorazioni soggette al controllo dei VVF, tabella B, punto n. 6 (aziende nelle quali sono occupati contemporaneamente, in un unico edificio a più di un piano, oltre 500 addetti);
  - DM 16/2/82: Attività soggette alle visite di prevenzione incendi (voce n. 85: scuole con oltre 100 persone presenti; voce n. 91: impianti termici di potenzialità superiore a 100.000 kcal/h; voce n. 83: locali di spettacolo e di intrattenimento in genere, con capienza superiore a 100 posti);
  - L. 7/12/84 n. 818: Disciplina transitoria per il controllo delle attività soggette ai controlli periodici di prevenzione incendi esistenti alla data del 25/12/84 (n.o.p);
  - DM 28/8/92: Norme di prevenzione incendi per l'edilizia scolastica: da applicare agli edifici di nuova costruzione, mentre per l'esistente è previsto l'adeguamento.
- Denuncia dell'impianto elettrico di messa a terra da inoltrare all'ISPESL territorialmente competente entro 30 gg. dalla messa in servizio

- art. 328 DPR 27/4/55 n. 547: Norme per la prevenzione degli infortuni sul lavoro;
- DPR 22/10/01 n. 462: Regolamento di semplificazione del procedimento per la denuncia di istallazioni dei dispositivi di protezione contro le scariche atmosferiche, di dispositivi di messa a terra degli impianti elettrici e pericolosi.

• Denuncia impianto di protezione contro le scariche atmosferiche: obbligatorio se valutato necessario sulla base dei criteri delle norme CEI 81-1, da inoltrare all'ISPESL territorialmente competente entro 30 gg. dalla messa in servizio
- artt. 38 e 40 DPR 27/4/55 n. 547: Norme per la prevenzione degli infortuni sul lavoro;
- DM 18/12/75, punto n. 5.4.6;
- L. 12/08/82 n. 597 e D.M. 23/12/82: Disciplina delle funzioni e identificazione delle attività omologative già svolte dai soppressi enti ANCC e ENPI, oggi di competenza dell'ISPESL.

• Licenza d'uso o d'esercizio per ascensori o montacarichi, il cui utilizzo è subordinato al possesso di apposita licenza di esercizio rilasciata dal Sindaco. Verificare la presenza del libretto e di una targa metallica applicata in cabina attestanti l'omologazione e il collaudo da parte dell'ISPESL. Controllare la regolarità delle verifiche periodiche biennali da eseguirsi da parte dell'ente scelto dal proprietario tra quelli abilitati (SIA-ARPAV, Direzione Provinciale del lavoro, o altri Enti notificati dal Ministero dell'Industria). Conservare copia dichiarazione di conformità della ditta installatrice.
- L. 24/10/42 n. 1415: Impianto ed esercizio di ascensori e montacarichi in servizio privato;
- DPR 30/04/99 n. 162: Regolamento recante norme per l'attuazione direttiva CEE 95/16 sugli ascensori e di semplificazione dei procedimenti per la concessione del nulla osta per ascensori e montacarichi, nonché della relativa licenza d'uso.

• Denuncia di installazione degli impianti di riscaldamento da inoltrare all'ISPESL territorialmente competente in caso di impianti successivi al 7/5/76 con potenzialità superiore a 30.000 kcal/h, per gli impianti precedenti con potenzialità superiore a 100.000 kcal/h e da verificare caso per caso per quelli con potenzialità tra 30.0000 e 100.000 kcal/h. La conformità alle norme di sicurezza è attestata da apposito libretto e da una targa metallica rilasciata dall'ISPESL.

• Dichiarazione di conformità degli impianti elettrici rilasciata dal progettista e dalla ditta installatrice per i nuovi impianti e/o per ristrutturazioni o modifiche di quelli esistenti.
- L. 1/03/68 n. 186: Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, materiali, installazioni e impianti elettrici;
- L. 5/3/90 n. 46: Norme per la sicurezza degli impianti;
- DPR 6/12/91 n. 447: Regolamento di attuazione della L. 46/90 in materia di sicurezza degli impianti.

• Autorizzazione sanitaria se viene effettuata la preparazione e/o somministrazione pasti, rilasciata dal Sindaco.
- L. 30/04/62 n. 283 artt. 2 e 14: Disciplina igienica della produzione e della vendita delle sostanze alimentari e delle bevande;
- DPR 26/3/80 n. 327: Regolamento di esecuzione della L. 283/62 e s.m., in materia di disciplina igienica dei prodotti alimentari;
- D.Lgs 155/97: Attuazione delle direttive CEE 93/43 e 96/3 concernenti l'igiene dei prodotti alimentari.

• Autorizzazione agli scarichi rilasciata dal Sindaco
- L. 10/05/76 n. 319: Norme per la tutela delle acque dall'inquinamento (detta Legge Merli);
- L. 650/79: Integrazioni e modifiche alla L. 171/73 e 319/76 in materia di tutela delle acque dall'inquinamento.

• Registro carico-scarico rifiuti tossici e nocivi
- D.Lgs 05/02/97 n. 22: Attuazione direttive CEE sui rifiuti 91 156, 91/689, 94/62;

integrato e modificato dal D.Lgs 08/11/97 n.389, dalla L. 24/04/98 n. 128, dalla L. 09/12/98 n. 426, dalla L. 23/03/01 n. 93 dalla L. 01/03/02 n. 39 e dalla Direttiva 09/04/02;
- DM 1/04/98 e Circ Min. Ambiente del 4/08/98 n. 812: Regolamento recante approvazione del modello dei registri di carico e scarico dei rifiuti e note esplicative sulla compilazione.

- Registro infortuni
  - DPR 547/55 art. 403 come modificato dall'art. 4, comma 5, lettera o del D.Lgs 626/94: Norme per la prevenzione degli infortuni sul lavoro;
  - Circ. Min. Lavoro n. 85 del 23/6/82: Registro infortuni – art. 403 del DPR 547/55 – Applicabilità agli Istituti d'istruzione.
- Rapporto di valutazione del rumore o autocertificazione
  - D.Lgs 15/8/91 n. 277 art. 40: Attuazione direttive CEE 80/1107, 82/605, 83477, 86/188, 88/462 in materia di protezione dei lavoratori contro i rischi derivanti da esposizione ad agenti chimici, fisici e biologici durante il lavoro.
- Documento di valutazione dei rischi oppure autocertificazione
  - D.Lgs 19/09/94 n. 626 art. 4 comma 2 o 11: Attuazione delle direttive CEE 89/391, 89/654, 89/655, 89/656, 90/269, 90/270, 90/394, 90/679 riguardanti il miglioramento delle condizioni di sicurezza e salute dei lavoratori.
- Nomina RSPP, comunicazione agli organi di vigilanza e attestati di formazione specifica
  - in caso di persona diversa dal datore di lavoro:
    - D.Lgs 626/94 art. 8;
    - D.Lgs 23/06/03 n. 195: Modifiche ed integrazioni al D.Lgs 626/94 per l'individuazione delle capacità professionali richiesti agli addetti e responsabili dei servizi di prevenzione e protezione dei lavoratori.
  - in caso di svolgimento diretto da parte del datore di lavoro
    - D.Lgs 626/94 art. 10;
    - DM 10/01/97: Individuazione dei requisisti minimi della formazione dei lavoratori, dei RLS, e dei datori di lavoro che intendono svolgere direttamente i compiti di propri del RSPP.
- Attestato formazione del RLS
  - D.Lgs 626/94 art. 22;
  - DM 10/01/97: Individuazione dei requisisti minimi della formazione dei lavoratori, dei RLS, e dei datori di lavoro che intendono svolgere direttamente i compiti di propri del RSPP.
- Attestato formazione degli addetti al pronto soccorso, assistenza medica ed emergenza
  - D.Lgs 626/94 art. 15;
  - DM 15/07/03 n. 388: Regolamento recante disposizioni sul pronto soccorso aziendale e in attuazione.
- Attestato di formazione degli addetti degli addetti alla prevenzione incendi
  - D.Lgs 626/94 art. 13;
  - DM 10/03/98: Criteri per la sicurezza antincendio e per la gestione delle emergenze nei luoghi di lavoro.
- Piano di emergenza e prove di evacuazione
  - DM del 26/08/92 art. 12: Norme di prevenzione incendi e per l'edilizia scolastica.
- Registro dei controlli periodici degli impianti elettrici, dell'illuminazione di sicurezza e dei presidi antincendio
  - DM del 26/08/92 art. 12: Norme di prevenzione incendi e per l'edilizia scolastica.
- Documentazione attestante l'idoneità alla mansione a rischio per i dipendenti soggetti a sorveglianza sanitaria
  - D.Lgs. 626/94 art. 17.
- Piano della formazione (opportuno)

Il SPP integrerà la documentazione obbligatoria per la normativa citata con ulteriori documenti interni che via via verranno prodotti nell'ambito delle attività di gestione della sicurezza, quali l'elaborazione dei dati riferiti agli infortuni, il modello di schede di segnalazione di incidenti, infortuni e situazioni critiche, verbali di sopralluoghi, regolamenti, procedure lavorative, ecc.

4. Gestione del fenomeno infortunistico e delle malattie professionali [AREA MATEMATICA, INFORMATICA]

4.1. FINALITÀ DELLA GESTIONE DEGLI INFORTUNI

Predisporre idonei strumenti per il monitoraggio e la gestione del fenomeno infortunistico rappresenta un presupposto fondamentale in un'ottica di prevenzione: la registrazione e l'analisi degli accadimenti costituisce il punto di partenza più concreto per individuare, e quindi correggere, rischi certi, in quanto hanno già prodotto lesioni, ma anche per attivare momenti di discussione con i lavoratori nell'ambito delle attività di in-formazione.
Anche l'applicazione delle procedure previste dalla norma in merito (compilazione del registro infortuni, elaborazione dei dati e loro presentazione nell'ambito della riunione periodica di prevenzione) risponde alle stesse finalità.

4.2. PROCEDURE AMMINISTRATIVE IN CASO DI INFORTUNIO

IL MEDICO DEVE:	il medico che soccorre il lavoratore che ha subito un infortunio sul lavoro (solitamente si tratta del medico del Pronto Soccorso ospedaliero) deve compilare il I° certificato medico secondo la modulistica predisposta dall'Istituto Assicuratore. Il modello è composto da più copie: l'originale va inviato all'INAIL, le altre sono per il lavoratore e per il datore di lavoro.
IL LAVORATORE DEVE:	dare immediatamente notizia di qualsiasi infortunio che gli accada, anche se di lieve entità, al proprio datore di lavoro, consegnandogli le copie del I° certificato medico compilato dal medico che lo ha soccorso.
IL DATORE DI LAVORO È TENUTO A:	-registrare sul registro infortuni gli eventi con prognosi uguale o superiore a 1 giorno; -denunciare all'INAIL entro 2 giorni da quello in cui ne ha avuto notizia (24 ore se mortale) gli infortuni con prognosi superiore a 3 giorni, utilizzando la modulistica predisposta dall'Istituto assicuratore; -informare le autorità di Pubblica Sicurezza degli infortuni con prognosi maggiore di 3 giorni.

4.3. PROCEDURE AMMINISTRATIVE IN CASO DI MALATTIA PROFESSIONALE

IL MEDICO DEVE:	il medico che riconosce in un lavoratore una malattia professionale (può trattarsi del medico curante o ospedaliero o anche del medico competente) deve compilare il I° certificato medico secondo la modulistica predisposta dall'Istituto Assicuratore. Il modello è composto da più copie: l'originale va inviato all'INAIL, le altre sono per il lavoratore e per il datore di lavoro.
IL LAVORATORE DEVE:	informare il proprio datore di lavoro, entro 15 giorni, consegnandogli le copie del I° certificato medico compilato dal medico che ha diagnosticato la tecnopatia.
IL DATORE DI LAVORO È TENUTO A:	denunciare all'INAIL entro 5 giorni da quello in cui ne ha avuto notizia la malattia professionale, utilizzando la modulistica predisposta dall'Istituto assicuratore.

4.4. COMPILAZIONE DEL REGISTRO INFORTUNI E DELLA DENUNCIA DI INFORTUNIO E DI MALATTIA PROFESSIONALE

4.4.1. Registro infortuni

Il registro infortuni per il datore di lavoro è una fonte di notizie importante poiché, attraverso i dati riportati nel registro, è possibile ricostruire le cause degli incidenti, le dinamiche, gli impianti, le macchine coinvolte e i danni subiti dall'infortunato. La lettura degli infortuni già occorsi consente di individuare le situazioni rischiose per i lavoratori, effettuare un'adeguata informazione e stabilire nuove procedure o protezioni per ridurre il rischio sul lavoro.

Possiamo considerare il registro degli infortuni come l'anagrafe infortuni dell'azienda; esso è stato introdotto con l'art. 403 del DPR 547/55, modificato dall'art. 4, comma 5 p.to o) del D.Lgs 626/94 e successive modifiche e deve essere tenuto dalle aziende le quali devono annotarvi, in maniera cronologica, tutti gli infortuni che occorrono ai lavoratori dipendenti e che comportano un'assenza di almeno un giorno dal lavoro, escluso quello dell'evento.

Per ogni infortunio deve essere annotato:

- il nome e il cognome del dipendente;
- la qualifica professionale dell'infortunato;
- le cause e le circostanze dell'infortunio;
- la data di abbandono e di ripresa del lavoro.

Deve essere inoltre effettuata una descrizione sommaria delle circostanze dell'infortunio, delle lesioni riportate dall'infortunato e delle relative conseguenze.

Il DM 12/9/58 art. 2 prevede che il registro infortuni debba essere tenuto senza alcun spazio in bianco, le scritturazioni devono essere fatte con inchiostro indelebile, eventuali correzioni debbono essere eseguite in modo che il testo sostituito sia leggibile e che deve essere vidimato presso lo SPISAL in Veneto e l' UF PISLL in Toscana di appartenenza, contrassegnando ogni pagina con il timbro e inserendo la data del rilascio.

Fig. 4 – Pagine del registro infortuni

4.4.2. Denuncia di infortunio

La denuncia dell'infortunio ed il certificato medico debbono indicare, oltre alle generalità del lavoratore, il giorno e l'ora in cui è avvenuto l'infortunio, cause e circostanze, anche in riferimento ad eventuali deficienze di misure di igiene e di prevenzione, la natura e la precisa sede anatomica della lesione, il rapporto con le cause denunciate, le eventuali alterazioni preesistenti.

Durante l'assenza dal lavoro per infortunio o malattia professionale l'impresa, per il periodo in cui la legge impone la conservazione del posto di lavoro per l'infortunato, è tenuta ad erogare al lavoratore un trattamento economico giornaliero, per tutte le giornate indennizzate dall'INAIL, quindi domeniche comprese.

La denuncia di infortunio va formalizzata compilando un apposito modello (Fig. 5), datato e sottoscritto dal legale rappresentante dell'azienda, e inviandolo all'INAIL entro 48 ore (24 in caso di infortunio mortale).

Il modello contiene le seguenti sezioni:

- sezione infortunato;
- sezione datore di lavoro;
- sezione relativa al luogo dell'infortunio;
- sezione relativa ai dati retributivi;
- sezione relativa alla descrizione dell'infortunio.

La sezione relativa alla descrizione dell'infortunio deve illustrare dettagliatamente le cause e le circostanze dell'infortunio dedicando particolare attenzione ai seguenti casi:

- **evento da sforzo,** indicare l'entità del peso sollevato; se l'infortunato era da solo o coadiuvato da altro collega; se era in posizione diritta, accosciato o chinato in avanti; se trattasi di lavoro svolto abitualmente dall'infortunato; da quante ore svolgeva tale lavoro; precisare eventuali periodi di astensioni precedenti l'evento;
- **evento da scivolamenti e cadute generiche**, precisare se il lavoratore è inciampato in oggetti presenti in azienda o se è semplicemente scivolato; indicare gli ambienti di lavoro e la loro tipologia (ad esempio officina, cantiere, magazzino, ufficio, ecc.); evidenziare in particolare se l'infortunato trasportava oggetti particolari, o quant'altro possa costituire un aggravio al normale atto lavorativo; se l'ambiente di lavoro o la scala presentava oli, residui di lavorazione, ecc.
- **infortunio in itinere**, precisare l'ora di inizio e di termine dell'attività lavorativa e se il lavoratore utilizzava mezzi forniti dall'azienda o comunque da questa autorizzati; l'esistenza di eventuali mezzi pubblici di linea compatibili con l'orario di lavoro; la presumibile distanza tra l'abitazione dell'infortunato e l'azienda; l'uso abituale od occasionale dei mezzi privati per raggiungere il luogo di lavoro; infine, per gli eventi occorsi durante la pausa per il pranzo, precisare se la ditta ha messo a disposizione locali o mense per il pasto;
- **incidenti occorsi con mezzi di proprietà dell'azienda,** precisare eventuali concorsi di responsabilità del conducente del mezzo o, in caso di responsabilità di terzi, le generalità di questi ultimi, la compagnia assicurativa e l'eventuale intervento di forze pubbliche.

Fig. 5 - Modulo di denuncia infortunio

INAIL

DENUNCIA D'INFORTUNIO

4.4.3. Denuncia di malattia professionale

Il medico che compila il primo certificato INAIL di malattia professionale deve consegnarne copia al lavoratore che ha 15 giorni di tempo per recapitarlo al datore di lavoro.

Il datore di lavoro ha 5 giorni di tempo, da quello in cui ne ha avuto notizia, per trasmettere all'INAIL la denuncia di malattia professionale. Alla denuncia, redatta su modulo fornito dall'INAIL (Fig. 6), deve essere allegato il certificato medico con le generalità dell'infortunato e la relazione sulla sintomatologia accusata dal lavoratore e su quanto rilevato dal medico. La denuncia deve, inoltre, contenere altre informazioni, quali:

- le mansioni effettuate dal lavoratore;
- la descrizione delle operazioni nocive e la valutazione del rischio relativa a tale postazione;
- le ore lavorate e il salario percepito nei 15 giorni precedenti la data della manifestazione della malattia professionale.

Anche dopo l'abbandono della lavorazione, il lavoratore ha diritto alle prestazioni assicurative, purchè la malattia si manifesti entro il periodo massimo di indicato per ogni voce della tabella delle malattie professionali, per le quali sussiste la presunzione legale dell'origine lavorativa. Ove questo periodo sia superato o nei casi di forme non tabellate, sorge per il lavoratore l'onere di fornire la prova che la malattia è stata causata dal lavoro.

Fig. 6 - Modulo di denuncia malattia professionale

INAIL

DENUNCIA DI MALATTIA PROFESSIONALE

4.5. ELABORAZIONE DEI DATI RIFERITI AGLI INFORTUNI

Un'attenta attività di monitoraggio degli infortuni e delle malattie professionali che si verificano è essenziale per migliorare la sicurezza dei lavoratori in azienda ed è per questo che l'Istituto nazionale degli infortuni sul lavoro (INAIL) e l'Istituto superiore per la prevenzione e sicurezza sul lavoro (ISPESL) aggiornano continuamente i dati relativi agli infortuni e alle malattie professionali che colpiscono i lavoratori. Questi due organismi lavorano in stretta collaborazione per coordinare i vari interventi in materia di sicurezza e per controllare l'adeguatezza tecnica e funzionale dei sistemi di sicurezza al fine di ridurre, se non è possibile eliminare, gli infortuni e le malattie professionali. E' l'UNI (Ente nazionale italiano di unificazione) a dettare i criteri cui l'ISPESL e l'INAIL dovranno attenersi, nella loro attività di raccolta ed elaborazione dei dati di infortunio, così da avere un quadro preciso non solo del loro numero, ma soprattutto della loro frequenza e gravità, in attesa del decreto del Ministero del Lavoro e della Previdenza Sociale e del Ministero della Salute (art. 29 D.Lgs 626/94).
Anche le aziende sono tenute a registrare ed elaborare una serie di dati (infortuni e malattie professionali, ore di lavoro effettuate, salari corrisposti) che i datori di lavoro devono comunicare all'INAIL per lo studio del fenomeno infortunistico. In ogni caso, per finalità preventive, è opportuno conoscere la propria situazione e pertanto effettuare regolarmente l'elaborazione e la valutazione dei dati relativi agli infortuni occorsi nella propria azienda.

4.5.1. Indice di frequenza (I.F.)

E' dato dal rapporto tra il numero di infortuni occorsi ed una misura dell'esposizione al rischio (ore lavorate), calcolato per un periodo definito di tempo (solitamente un anno)

e per uno spazio definito (territorio, stabilimento, reparto, settore lavorativo, ecc.). E' una misura di incidenza e definisce il rischio infortunistico.

I.F. = n. infortuni totali / ore anno lavorate x 1.000.000

(il valore di 1.000.000 corrisponde all'incirca alle ore di lavoro annuo di 570 operai).
L'indice di frequenza viene anche calcolato ponendo al denominatore il numero di addetti: questa soluzione, benché meno accurata, è più agevole.
Calcolare l'IF degli infortuni nella propria azienda permette, rispetto al numero assoluto, di definire l'andamento negli anni e di fare confronti con altre realtà. Mentre l'INAIL considera solo gli infortuni denunciati, e quindi con almeno 3 giorni di assenza, è opportuno che l'azienda calcoli l'IF sugli infortuni riportati sul registro infortuni, e quindi quelli che hanno comportato anche un solo giorno di assenza.
Si raccomanda altresì di calcolare anche gli indici di frequenza separati per gli infortuni con invalidità temporanea, permanente o mortali (riconosciuti dall'INAIL).

4.5.2. Indice di gravità (I.G.)

E' dato dal rapporto tra una misura delle conseguenze invalidanti dell'infortunio ed una misura dell'esposizione al rischio (ore lavorate), calcolato per un periodo definito di tempo (solitamente un anno) e per uno spazio definito (territorio, stabilimento, reparto, settore lavorativo, ecc.). Si ottiene dividendo la somma delle giornate perse per infortunio in un anno per le ore lavorate nello stesso anno; il valore ottenuto, al fine di essere maggiormente leggibile, deve essere moltiplicato per 1000.

$$I.G. = \frac{\text{gg. di inabilità} + (\text{gradi\% x } 75) + (\text{n. infortuni mortali x } 7.500)}{\text{ore lavorate x } 1.000}$$

In fase di elaborazione dei dati aziendali, è opportuno tenere conto degli infortuni sul lavoro che comportano un'assenza dal lavoro di almeno un giorno, escluso quello dell'evento (D.Lgs 626/94 art. 4 comma 5° lettera O).

4.5.3. Durata media dell'inabilità temporanea (D.M.)

Si ottiene dividendo il numero delle giornate perse per infortuni (escluso il giorno di accadimento degli infortuni) per il numero totale degli infortuni:

D.M. = n. giornate perse per infortuni /n. totale di infortuni

4.6. INFORTUNI A SCUOLA

4.6.1. Registro infortuni

Tutte le scuole devono tenere presso la propria la sede operativa il registro infortuni (CM n. 398 del 28/12/81, prot. n. 19830/549/BD).
Nel caso di scuole articolate su più plessi vale la regola generale in base alla quale per le aziende o gli enti con più unità produttive stabili è sufficiente la vidimazione di un unico registro degli infortuni valido per tutte le unità produttive ubicate nel territorio di competenza della stessa ASL: in quest'ambito dovrà essere individuata la sede presso la quale conservare il registro.
Sul registro vanno riportati tutti gli infortuni che hanno comportato almeno un giorno di assenza (escluso quello di accadimento), occorsi a carico del personale dipendente, docente e non docente, e degli studenti nel momento in cui la normativa (DM 382/99)

li equipara a lavoratori, cioè nel caso l'infortunio sia accaduto nei laboratori o con ausilio di attrezzature, escludendo pertanto gli infortuni avvenuti in palestra, in aula, corridoi, ecc. (non esiste infatti una corrispondenza tra gli infortuni per i quali è obbligatoria la denuncia all'INAIL e quelli che vanno riportati sul registro infortuni, e la vigilanza sul registro infortuni spetta all'organo di vigilanza dell'ASL e non all'INAIL).
La registrazione anche degli infortuni che non rispondono a questi requisiti è comunque possibile (ad esempio se si vogliono monitorare gli infortuni in palestra o gli infortuni che hanno comportato la sola medicazione ovvero gli incidenti); dovranno in questa ipotesi essere comunque definiti i criteri di selezione dei casi da riportare sul registro, anche se l'adozione di uno strumento più "sensibile" (vedi Fig. 11) potrebbe risultare più efficace in un'ottica di prevenzione.

4.6.2. Statistiche

Le tabelle che seguono, ricavate dalla Banca Dati INAIL, indicano i dati relativi agli infortuni accaduti a studenti delle scuole statali e denunciati all'INAIL in Veneto (Tab. 8), in Toscana (Tab.7) ed in Italia nel periodo 2000 – 2004

Tab. 7 - Infortuni accaduti agli studenti nella regione Toscana - anni 2000-2004

PROVINCE	2000	2001	2002	2003	2004
AREZZO	695	694	675	643	640
FIRENZE	1.223	1.324	1.383	1.265	1.378
GROSSETO	312	362	398	349	325
LIVORNO	401	420	416	464	437
LUCCA	547	617	595	686	669
MASSA C.	228	320	351	332	343
PISA	796	784	769	626	639
PISTOIA	493	522	562	533	529
PRATO	564	468	400	393	391
SIENA	686	649	606	564	572
TOSCANA	5.945	6.160	6.155	5.855	5.923
ITALIA	82.281	89.176	88.682	88.581	90.570

Tab. 8 – Infortuni accaduti agli studenti nella regione Veneto - anni 2000-2004

PROVINCE	2000	2001	2002	2003	2004
BELLUNO	526	596	580	602	569
PADOVA	1.432	1.306	1.274	1.311	1.126
ROVIGO	426	471	502	432	427
TREVISO	1.075	1.092	1.100	1.235	1.185
VENEZIA	1.027	1.156	1.140	1.227	1.264
VERONA	1.027	1.307	1.400	1.463	1.303
VICENZA	1.272	1.314	1.254	1.360	1.274
VENETO	6.785	7.242	7.250	7.630	7.148
ITALIA	82.281	89.176	88.682	88.581	90.570

L'andamento infortunistico dimostra un leggero ma costante aumento dei casi di

infortunio denunciati.
Come emerge dall'esame dei dati, e confermato anche da un'indagine effettuata in 7 istituti della provincia di Treviso (Tab. 9), la stragrande maggioranza degli infortuni che riguardano gli studenti avviene durante lo svolgimento di attività ginnico-sportive.

Tab. 9 – Dati infortuni occorsi in 7 istituti della provincia di Treviso negli anni 1997-2001 (dal registro infortuni)

Totale	A scuola (esclusa palestra)	In itinere	Gita	Palestra
649	113	99	40	397
	17,4%	15,2%	6,2%	61,2%

di cui in palestra

studenti				Insegnanti Coll. scolastici
Maschi	Femmine	Biennio	Triennio	
283	108	199	158	5
71,3%	27,2%	50,1%	39,8%	1,3%

4.6.3. Procedure di registrazione e analisi degli infortuni e incidenti

Un'efficace gestione degli infortuni in un'ottica di prevenzione deve prevedere un sistema di segnalazione, registrazione e analisi di infortuni, infortuni mancati (incidenti) ed anomalie in cui siano definiti i compiti di tutti i soggetti a vario livelli interessati, sia predisposta apposita modulistica e siano stabilite specifiche procedure.
Ipotesi di procedura da adottare a scuola (vedi Fig. 10):

1. l'insegnante che ha assistito ad un infortunio a carico di un allievo o il lavoratore che ha subito l'infortunio o comunque chi ha assistito all'infortunio si reca in segreteria dove compila la scheda di segnalazione di infortunio nella stessa giornata di accadimento;
2. la segreteria compila il registro infortuni, utilizzando i dati riportati sulla scheda, limitatamente ai casi che hanno i requisiti per essere riportati sul registro, e predispone l'eventuale denuncia da inviare all'INAIL;
3. la segreteria segnala al SPP i casi che comportano la denuncia INAIL nella stessa giornata in cui è avvenuto l'infortunio;
4. il SPP prende visione della scheda di segnalazione dei casi che comportano la denuncia INAIL;
5. il SPP prende visione periodicamente delle schede di segnalazione degli infortuni, effettua l'istruttoria sui casi che ritiene utile approfondire e per questi compila la parte riservata della scheda;
6. il SPP, in fase di assunzione e periodicamente, sensibilizza tutti i lavoratori e allievi sulla procedura di segnalazione al SPP degli infortuni e degli incidenti;
7. il SPP, a seguito della segnalazione degli incidenti, effettua l'istruttoria e compila la parte riservata della scheda di segnalazione;
8. il SPP, nel caso di infortuni o incidenti che hanno evidenziato pericoli o situazioni di rischio, segnala immediatamente al dirigente scolastico il pericolo e indica le misure da adottare con urgenza;
9. il SPP periodicamente discute i casi di infortuni e incidenti occorsi e definisce i provvedimenti di prevenzione da adottare;
10. il SPP annualmente elabora i dati riferiti a infortuni occorsi;
11. il SPP presenta i dati riferiti agli infortuni in occasione della riunione periodica della sicurezza e al coordinatore degli addetti PS.

Fig. 10 – Procedure di gestione infortuni/incidenti

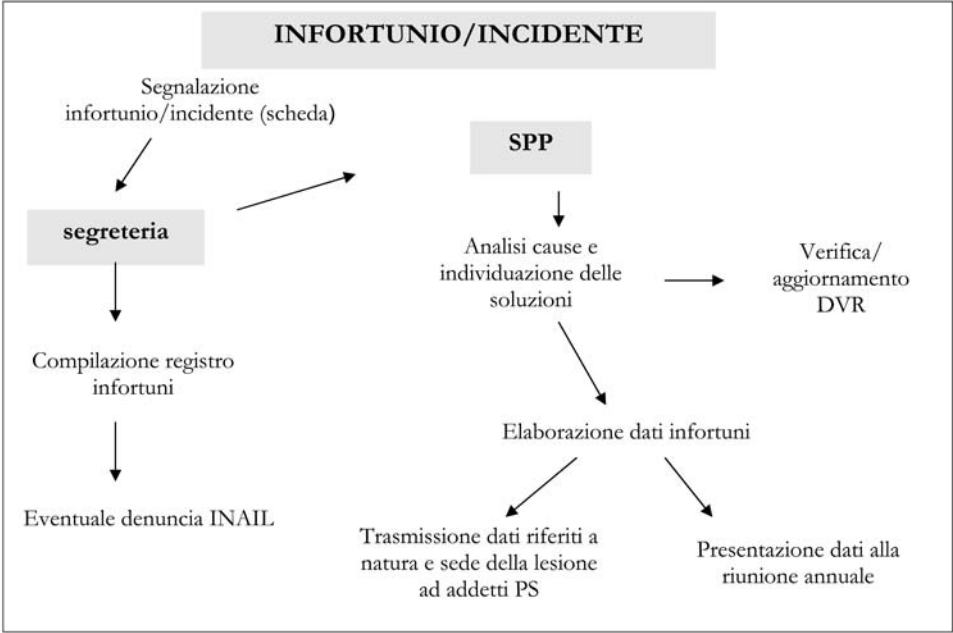



Fig. 11 – Scheda segnalazione infortunio ⊙

SEGNALAZIONE DI INFORTUNIO

L'infortunio è avvenuto il giorno ______________________________alle ore ____________

giorno della settimana Lunedì ☐ Martedì ☐ Mercoledì ☐ Giovedì ☐ Venerdì ☐ Sabato ☐

luogo di accadimento ____

INFORTUNATO: nome ____

età _____________ classe ___________________ mansione ________________________

DESCRIZIONE DELL'INFORTUNIO

descrizione della dinamica ____

____

condizioni di rischio che hanno determinato o favorito l'evento _____________________

____

comportamento che ha determinato o favorito l'evento ___________________________

____

natura e sede della lesione ____

PER GLI INFORTUNI AVVENUTI NELL'ORA DI EDUCAZIONE FISICA

❑ momento dell'infortunio ❑ durante l'accoglienza (spogliatoio, bagno)

❑ in fase di riscaldamento

❑ durante l'attività: (*possibili nessuna, una o più risposte)*
- gioco di gruppo
- utilizzo della palla
- urto tra compagni
- utilizzo di attrezzo
- piede appoggiato male

❑ nella fase di defaticamento

❑ attività autogestita

abbigliamento adeguato ❑ SI ❑ NO
calzature adeguate ❑ SI ❑ NO

Infortuni: compresi quelli che non hanno comportato giorni di assenza
Luogo di accadimento: corridoio-atrio, scale, aula didattica (precisare), laboratorio (precisare), palestra, campo calcio, esterno, altro (escludere infortuni "in itinere", gita, stage)
Mansione: studente, collaboratore scolastico, insegnante, amministrativo, dirigente scolastico, altro (anche soggetti esterni)
Sede lesione: capo/collo, occhio, tronco, spalle/braccio, mano/polso, gambe, piede/caviglia
Natura lesione: contusione, trauma cranico, frattura/infrazione, ferita, amputazione, ustione, distorsione/lussazione, strappo muscolare, ustione da calore, ustione chimica
Condizioni di rischio: cause legate ad aspetti strutturali o organizzativi
Comportamenti: cause legate al comportamento dell'infortunato o di altre persone

data di compilazione ________________ firma del compilatore____________________

PARTE RISERVATA AL SPP

INCIDENTE data ___________ luogo di accadimento ____

descrizione ____

____

CAUSE DELL'INFORTUNIO/INCIDENTE

condizioni di rischio che hanno determinato o favorito l'evento ___________________________

____

comportamento che ha determinato o favorito l'evento ________________________________

____

SOLUZIONI PER PREVENIRE UN INFORTUNIO/INCIDENTE ANALOGO

di tipo tecnico
____

procedurale/organizzativo
____

informativo
____

data di compilazione _____________ firma del compilatore _________________________

5. Gestione dei dispositivi di protezione individuale [INTERDISCIPLINARE]

5.1. DISPOSITIVI DI PROTEZIONE INDIVIDUALE

Per Dispositivo di Protezione Individuale (DPI) si intende qualsiasi attrezzatura destinata ad essere indossata e tenuta dal lavoratore allo scopo di proteggerlo contro uno o più rischi suscettibili di minacciarne la sicurezza o la salute durante il lavoro, nonché ogni complemento o accessorio destinato a tale scopo.
I DPI sono classificati in tre categorie:

- I^ categoria: dispositivi che proteggono da rischi di danni fisici di lieve entità (es. camici da lavoro, copricapi leggeri);
- II^ categoria: dispositivi che proteggono da tutti i tipi di rischio non coperti dalle categorie I^ e III^;
- III^ categoria: dispositivi che proteggono da rischi di morte o lesioni gravi e di carattere permanente (es. cinture di sicurezza).

L'impiego dei dispositivi di protezione individuali è subordinato alla verifica del fatto che il rischio non può essere in alcun modo evitato o ridotto attraverso l'adozione di altri sistemi di prevenzione e di protezione: i DPI sono dunque obbligatori quando il rischio non può essere evitato o ridotto in termini di accettabilità.
Per l'uso dei DPI nella manipolazione e utilizzazione di sostanze o preparati pericolosi, esistono specifiche indicazioni sulle schede di sicurezza.
Riferimenti sull'opportunità di utilizzare i DPI (e quali tipi) possono essere desunti dall'elenco (indicativo e non esauriente) delle attività riportate nell'Allegato V del D.Lgs 626/94.

5.1.1. Fonti normative

Di seguito si riportano i principali riferimenti normativi per la scelta e l'utilizzo dei dispositivi di protezione individuale:

- D.Lgs 475/92 *Attuazione della direttiva CEE n. 89/686 in materia di riavvicinamento delle legislazioni degli Stati membri relative ai dispositivi di protezione individuale*
- Circolare Ministero Lavoro n. 102/95 (D.Lgs 626/94 - *Prime direttive per l'applicazione*);
- D.Lgs 10 del 2/1/97 *Attuazione delle direttive 93/68/CE, 93/95/CE e 96/58/CE relative ai dispositivi di protezione individuale*
- DM 02/05/01 *Criteri per l'individuazione e l'uso dei dispositivi di protezione individuale*

5.1.2. Marcatura dei dispositivi di protezione individuale

La marcatura riveste un ruolo di particolare importanza per la gestione dei DPI in quanto permette, attraverso gli elementi in essa contenuti, una precisa identificazione del dispositivo stesso.
Sul dispositivo possono essere presenti diverse marcature in funzione delle informazioni che il fabbricante intende trasmettere all'utilizzatore, tuttavia non deve assolutamente mancare la marcatura di conformità ai requisiti essenziali di salute e sicurezza (marcatura CE), obbligatoria per legge. La dichiarazione di conformità CE da parte del fabbricante, la marcatura CE e la nota informativa rilasciata dal fabbricante costituiscono i requisiti essenziali dei DPI.
Per i DPI di II e III categoria i suddetti elementi testimoniano inoltre che, a monte

della commercializzazione, è stato rilasciato un attestato di certificazione da parte di un organismo di controllo autorizzato e notificato ai sensi dell'art. 6 del D.Lgs 475/92. In questi casi la marcatura CE è completata dal contrassegno numerico dell'organismo di controllo.

Marcatura CE

L'apposizione della marcatura CE sul DPI significa che lo stesso possiede almeno i requisiti essenziali di salute e sicurezza richiamati dalla Direttiva Europea 89/686/CEE recepita in Italia con il D.Lgs 475/92. La marcatura deve essere effettuata conformemente alle precise indicazioni contenute nella Direttiva stessa, integrata con il D.Lgs 10/97, in termini di dimensioni, tipo di carattere, riferimenti all'Organismo Notificato, ecc. (vedi Fig. 11).

Fig. 11 – Esempi di marcature CE sui DPI

Progettazione semplice	Altri D.P.I.	Progettazione complessa
Categoria I	**Categoria II**	**Categoria III**
CE	CE	CE0000 **

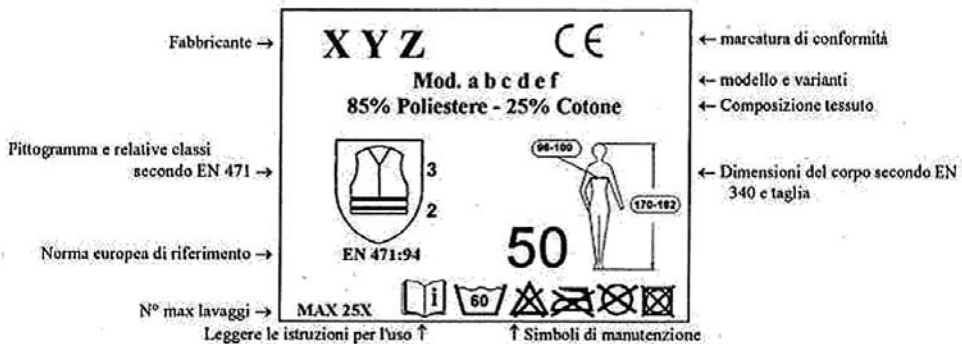
*** numero di riconoscimento dell'Organismo Notificato che ha rilasciato l'attestato di certificazione o che ha effettuato la verifica annuale del sistema di qualità del fabbricante*

Marcatura del DPI

Oltre alla marcatura CE, ogni DPI dovrebbe essere comunque identificabile attraverso una sua marcatura. Tale marcatura dovrebbe comprendere almeno:

- il nome, il marchio o altro elemento di identificazione del fabbricante;
- il riferimento al modello di DPI (nome commerciale, codice, …);
- qualsiasi riferimento opportuno per l'identificazione delle caratteristiche del DPI (taglia, prestazioni, pittogrammi, …).

L'esempio che segue (Fig. 12) rappresenta una marcatura tipo, riportata su unica etichetta, relativa ad un indumento di protezione da impiegare in condizioni di scarsa visibilità.

Fig. 12 – Significati simbologia marcatura CE

5.1.3. Caratteristiche tecniche

5.1.3.1. Dispositivi di protezione della testa

Copricapo (berretti, cuffie, retine con o senza visiera), per proteggere il cuoio capelluto: vengono utilizzati per attività lavorativa presso macchine rotanti ed altri organi meccanici in movimento, quali motori elettrici, nastri trasportatori, cinghie di trasmissione, pulegge, ecc. che espongono i lavoratori con capelli lunghi al pericolo di scotennamento o di strappi dei capelli. La cuffia è di tessuto resistente, lavabile e permeabile in modo da lasciare passare l'aria e non impedire la traspirazione.

Casco o elmetto di protezione: si tratta di un copricapo rigido, resistente agli urti e leggero per proteggere il capo dai pericoli di caduta di materiali dall'alto. Il materiale dell'elmetto (incombustibile e resistente al fuoco e agli aggressivi industriali) deve essere rigido, ma anche elastico per assorbire il colpo senza spezzarsi (meglio quelli con la calotta rinforzata da nervature); occorre una bardatura di sostegno fermamente ancorata alla calotta rinforzata da nervature che, deformandosi sotto l'impatto dell'oggetto, attutisce ed assorbe il colpo attenuandone gli effetti.

Fig. 13 – Modelli di elmetti protettivi

Requisiti minimi obbligatori dell'elmetto:

- assorbimento degli urti: l'elmetto ha una resistenza di una massa di 5 kg da un'altezza di 1 metro;
- resistenza alla penetrazione: la punta di percussione non deve entrare in contatto con la testa, l'elmetto ha una resistenza di 3 kg da un'altezza di 1 metro;
- resistenza alla fiamma: i materiali della calotta non devono bruciare con emissione di fiamma trascorsi 5s dall'allontanamento della fiamma;
- ancoraggi del sottogola: la forza esercitata provocata sull'elmetto deve permettere la rottura dell'ancoraggio.

Tab. 14 - Norme tecniche di riferimento dei DPI per la protezione della testa

NORMA	TITOLO	DATA
UNI 9484	Copricapo contro le lesioni al cuoio capelluto.	aprile 89
UNI EN 397	Elmetti di protezione per l'industria.	ottobre 01
UNI EN 443	Elmetti per vigili del fuoco.	settembre 99
UNI EN 812	Copricapo antiurto per l'industria.	settembre 99
UNI EN 960	Teste di prova da utilizzare nelle prove degli elmetti di protezione.	febbraio 97
UNI EN 960:1197/A1	Teste di prova da utilizzare nelle prove degli elmetti di protezione.	giugno 00
UNI EN 966	Caschi per sport aerei.	ottobre 01
UNI EN 1384	Elmetti per attività equestri.	maggio 98

UNI EN 12492	Attrezzatura per alpinismo - Caschi per alpinisti - Requisiti di sicurezza e metodi di prova.	luglio 01
UNI EN 13087-1	Caschi/elmetti di protezione - Metodi di prova - Condizioni e condizionamento.	gennaio 03
UNI EN 13087-2	Caschi/elmetti di protezione - Metodi di prova - Assorbimento degli urti	gennaio 03
UNI EN 13087-3	Caschi/elmetti di protezione - Metodi di prova - Resistenza alla penetrazione.	gennaio 03
UNI EN 13087-4	Caschi/elmetti di protezione - Metodi di prova - Efficienza del sistema di ritenuta.	marzo 02
UNI EN 13087-5	Caschi/elmetti di protezione - Metodi di prova - Resistenza del sistema di ritenuta.	marzo 02
UNI EN 13087-6	Caschi/elmetti di protezione - Metodi di prova - Campo visivo.	gennaio 03
UNI EN 13087-7	Caschi/elmetti di protezione - Metodi di prova - Resistenza alla fiamma.	marzo 02
UNI EN 13087-3	Caschi/elmetti di protezione - Metodi di prova - Resistenza alla penetrazione.	luglio 01
UNI EN 13087-3	Caschi/elmetti di protezione - Metodi di prova - Resistenza alla penetrazione.	luglio 01
UNI EN 13087-6	Caschi/elmetti di protezione - Metodi di prova - Campo visivo.	luglio 01
UNI EN 13087-8	Caschi/elmetti di protezione - Metodi di prova - Proprietà elettriche.	aprile 02
UNI EN 13087-10	Caschi/elmetti di protezione - Metodi di prova - Resistenza al calore radiante.	aprile 02

5.1.3.2. Dispositivi di protezione degli occhi

Gli occhiali con funzione protettiva generica servono prevalentemente contro proiezioni di schegge e particelle solide. Le lenti devono essere esenti da difetti, non devono alterare le immagini. Possono essere in vetro (da non usare dove c'è il rischio di proiezione di materiali), vetro temperato (da usarsi solo nel caso in cui si ha proiezione di particelle a debole impatto) o plastica (da usarsi in caso di possibile proiezione a forte impatto come molatura, taglio, scalpellatura). Le persone con difetti visivi devono essere dotate di occhiali di sicurezza con lenti graduate, secondo ricetta oculistica.
Nelle attività ove vi sia il rischio di proiezione di particelle, gli occhiali devono essere muniti di protezioni laterali o montature avvolgenti.
Nel caso di irradiazione termica, la montatura non deve essere in materiale che possa deformarsi, e le lenti devono essere colorate (es. color azzurro cupo per gli addetti alla saldatura autogena o a gas).
Per operazioni di saldatura ad arco elettrico vengono utilizzate lenti di tipo inattinico per proteggersi dalle radiazioni provenienti dall'arco.
Contro spruzzi di liquidi aggressivi o irritanti vengono utilizzate mascherine in plastica aderenti al viso.

Fig. 15 – Esempi di dispositivi di protezione per gli occhi

Tab. 16 - Norme tecniche di riferimento DPI per la protezione degli occhi e del viso

NORMA	TITOLO	DATA
UNI EN 165	Mezzi di protezione personale degli occhi. Vocabolario.	maggio 97
UNI EN 166	Protezione personale degli occhi. Specifiche.	aprile 97
UNI EN 167	Protezione personale degli occhi. Metodi di prova.	aprile 97
UNI EN 168	Protezione personale degli occhi. Metodi di prova non ottici.	aprile 97
UNI EN 169	Protezione personale degli occhi. Filtri per la saldatura e tecniche connesse. Requisiti di trasmissione e utilizzazioni raccomandate.	luglio 93
UNI EN 170	Protezione personale degli occhi. Filtri ultravioletti. Requisiti di trasmissione e utilizzazioni raccomandate.	luglio 93
UNI EN 171	Protezione personale degli occhi. Filtri infrarossi. Requisiti di trasmissione e utilizzazioni raccomandate.	luglio 93
UNI EN 172	Protezione personale degli occhi. Filtri solari per uso industriale.	ottobre 01
UNI EN 174	Protezione personale degli occhi - Maschere per lo sci da discesa.	ottobre 98
UNI EN 175	Protezione personale - Equipaggiamenti di protezione degli occhi e del viso durante la saldatura e i processi connessi.	giugno 99
UNI EN 207	Protezione personale degli occhi - Filtri e protettori dell'occhio contro radiazioni laser (protettori dell'occhio per laser).	settembre 00
UNI EN 208	Protezione personale degli occhi - Protettori dell'occhio per i lavori di regolazione sui laser e sistemi laser (protettori dell'occhio per regolazioni laser).	settembre 00
UNI EN 379	Specifiche per filtri per saldatura aventi fattore di trasmissione luminosa commutabile e filtri per saldatura aventi doppio fattore di trasmissione luminosa.	febbraio 96
UNI EN 379 FA 1-00	Specifiche per filtri per saldatura aventi fattore di trasmissione luminosa commutabile e filtri per saldatura aventi doppio fattore di trasmissione luminosa.	aprile 00
UNI EN 1731	Protezione degli occhi e del viso, a rete, per uso industriale e non industriale, per la protezione contro i rischi meccanici e/o contro il calore.	dicembre 00
UNI EN 1836	Protezione personale degli occhi - Occhiali da sole e filtri per la protezione contro le radiazioni solari per uso generale.	ottobre 98
UNI EN 1938	Protezione personale degli occhi - Occhiali a visiera per utilizzatori di motocicli e ciclomotori.	luglio 00
UNI 10912	Dispositivi di protezione individuale - Guida per la selezione, l'uso e la manutenzione dei dispositivi di protezione individuale degli occhi e del viso per attività lavorative.	dicembre 00
UNI 13178	Protezione personale degli occhi - Protettori dell'occhio per utilizzatori di motoslitte.	settembre 01
UNI EN ISO 13666	Ottica oftalmica - Lenti per occhiali - Vocabolario.	ottobre 02

5.1.3.3. Dispositivi di protezione del viso

Schermi facciali contro proiezioni di schegge o simili, generalmente in rete metallica, materie plastiche trasparenti o altri materiali.

Cappuccio contro spruzzi di sostanze aggressive, in materiale resistente all'azione corrosiva della sostanza da cui ci si vuol proteggere. Deve essere opportunamente aerato, avere una finestrella trasparente per la visibilità e proteggere oltre che il viso anche il collo, la nuca e scendere fino alle spalle.

Fig. 17 – Esempi di dispositivi di protezione del viso

5.1.3.4. Dispositivi di protezione dell'udito

I **tamponi auricolari** sono costituiti da sostanza morbida e modellabile per poter essere adattata a qualsiasi condotto auricolare.

Le **cuffie** offrono una attenuazione ottimale del suono, possono essere indossate facilmente e con rapidità e, rispetto agli inserti, lasciano libero il condotto auricolare. (vedi anche "Dispositivi di protezione individuale" nel capitolo "Rumore")

Tab. 18 - Norme tecniche di riferimento DPI per la protezione dell'udito

Norma	Titolo	Data
UNI EN 352-1	Protettori auricolari. Requisiti di sicurezza e prove. Cuffie.	febbraio 95
UNI EN 352-2	Protettori auricolari. Requisiti di sicurezza e prove. Inserti.	febbraio 95
UNI EN 352-3	Protettori auricolari - Requisiti di sicurezza e prove - Cuffie montate su un elmetto di protezione per l'industria	dicembre 98
UNI EN 352-4	Protettori auricolari - Requisiti di sicurezza e prove - Cuffie con risposta in funzione del livello sonoro.	settembre 02
UNI EN 458	Protettori auricolari. Raccomandazioni per la selezione, l'uso, la cura e la manutenzione. Documento di guida.	aprile 95